

ภาคผนวก

### ภาคผนวก ก

#### ผลการทดสอบคุณสมบัติของสโตนมาสติกแอสฟัลต์



**ตารางผนวกที่ ก 2** อัตราส่วนผสมวัสดุมวลรวมหินแกรนิตขนาด  $\frac{3}{8}$ " (9.5 mm )

อัตราส่วนผสม Filler : Bin 1 : Bin 2 : Bin 3    เป็น 8 : 21 : 65 : 6

| SIEVE SIZE     | % PASSING |       |       |       |       | Com'b  | DESIRED |
|----------------|-----------|-------|-------|-------|-------|--------|---------|
|                | Filler    | BIN 1 | BIN 2 | BIN 3 | BIN 4 |        |         |
| 1/2"           |           |       | 100   | 100   |       | 100.00 | 100     |
| 3/8"           |           | 100   | 18    | 0.42  |       | 40.73  | 90-100  |
| #4             |           | 94.69 | 6.72  | 0.2   |       | 32.26  | 26-60   |
| #8             |           | 71.95 | 4.21  | 0.11  |       | 25.85  | 20-28   |
| #16            |           | 51.35 | 3.16  |       |       | 20.84  | -       |
| #30            | 100       | 35.28 |       |       |       | 15.41  | 13-21   |
| #50            | 99.3      | 23.51 |       |       |       | 12.88  | 12-18   |
| #100           | 98.7      | 15    |       |       |       | 11.05  | 12-15   |
| #200           | 97.1      | 7.86  |       |       |       | 9.42   | 8-10    |
| MIX PROPORTION | 8         | 21    | 65    | 6     |       | 100    |         |

### ตารางผนวกที่ ก 3 การออกแบบสโตนมาสติกแอสฟัลต์ด้วยวิธีมาร์แชลล์ มวลรวมหินแกรนิต

ขนาด  $\frac{3}{8}$ " (9.5 mm) และวัสดุเชื่อมประสานชนิด PMA

Mix Proportion Filler: Hot Bin 1 : Hot Bin 2 : Hot Bin 3 = 8 : 21 : 65 : 6 Binder Type = PMA

Sp.Gr of agg Gsb = 2.667 Sp.Gr of binder Gb = 1.02

Binder Absorption x = 0.31

| เลขหมายตัวอย่าง                                          | 1      | 2      | 3      | 1      | 2      | 3      | 1      | 2      | 3      |
|----------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| % AC โดยน้ำหนักของมวลรวม (a)                             |        | 4.50   |        |        | 5.00   |        |        | 5.50   |        |
| % AC โดยน้ำหนักของส่วนผสม (b)                            |        | 4.30   |        |        | 4.70   |        |        | 5.20   |        |
| % Eff.AC โดยน้ำหนักของส่วนผสม<br>(C) = (a-x)*100/(100+a) |        | 4.01   |        |        | 4.41   |        |        | 4.91   |        |
| ความสูงของตัวอย่าง (d)                                   | 2 3/8" | 2 3/8" | 2 3/8" | 2 3/8" | 2 3/8" | 2 3/8" | 2 3/8" | 2 3/8" | 2 3/8" |
| ความหนาแน่น                                              |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| น้ำหนักในอากาศ, g (e)                                    | 1241.8 | 1241.6 | 1233.1 | 1245.3 | 1245.5 | 1237.8 | 1252.5 | 1252.0 | 1253.4 |
| น้ำหนักเมื่อตัวผิวแห้ง, g (f)                            | 1257.9 | 1252.0 | 1236.3 | 1261.5 | 1261.2 | 1252.6 | 1260.1 | 1265.0 | 1260.2 |
| น้ำหนักในน้ำ, g (g)                                      | 718.2  | 725.5  | 718.0  | 730.6  | 733.0  | 726.3  | 736.5  | 727.1  | 736.2  |
| ปริมาตรทั้งก้อน, ml (h) =(f)-(g)                         | 539.7  | 526.5  | 518.3  | 530.9  | 528.2  | 526.3  | 523.6  | 537.9  | 524.0  |
| ความหนาแน่นทั้งก้อน, g/ml (i) =(e)/(h)                   | 2.301  | 2.358  | 2.379  | 2.346  | 2.358  | 2.352  | 2.392  | 2.328  | 2.392  |
| ความหนาแน่นเฉลี่ย                                        |        | 2.346  |        |        | 2.352  |        |        | 2.371  |        |
| การวิเคราะห์ช่องว่างอากาศ                                |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| ปริมาตร AC % รวม (j) =(c)x(i)/(G <sub>B</sub> )          |        | 9.22   |        |        | 10.16  |        |        | 11.4   |        |
| ปริมาตร Agg. % รวม (k) =[100-(b)](i)/(G <sub>SB</sub> )  |        | 84.18  |        |        | 84.04  |        |        | 84.3   |        |
| VMA % (l)=100-(k)                                        |        | 15.81  |        |        | 15.96  |        |        | 15.7   |        |
| AV % (m)=(l)-(j)                                         |        | 6.59   |        |        | 5.80   |        |        | 4.33   |        |
| VFB % (n)=100 x(j)/(l)                                   |        | 58.30  |        |        | 63.63  |        |        | 72.5   |        |
| เสถียรภาพ                                                |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| ค่าจากถ้าวัด lbs                                         | 3703   | 3742   | 3859   | 3274   | 3859   | 3196   | 3352   | 3118   | 4132   |
| ค่าปรับแก้ lbs                                           | 3443   | 3480   | 3704   | 2913   | 3434   | 2844   | 2983   | 2681   | 3677   |
| เสถียรภาพเฉลี่ย                                          |        | 3542   |        |        | 3064   |        |        | 3114   |        |
| การไหล ค่าจากถ้าวัด 1/100"                               | 20     | 23     | 16     | 24     | 32     | 14     | 22     | 20     | 25     |
| การไหลเฉลี่ย                                             |        | 20     |        |        | 23     |        |        | 22     |        |

### ตารางผนวกที่ ก 3 (ต่อ)

|                                                      |        |        |        |                       |        |        |        |        |        |
|------------------------------------------------------|--------|--------|--------|-----------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Sp.Gr of agg Gsb=                                    | 2.667  |        |        | Sp.Gr of binder Gb=   | 1.02   |        |        |        |        |
|                                                      |        |        |        | Binder Absorption x = | 0.31   |        |        |        |        |
| เลขหมายตัวอย่าง                                      | 1      | 2      | 3      | 1                     | 2      | 3      | 1      | 2      | 3      |
| % AC โดยน้ำหนักของมวลรวม (a)                         |        | 6.00   |        |                       | 6.50   |        |        | 7.00   |        |
| % AC โดยน้ำหนักของส่วนผสม (b)                        |        | 5.60   |        |                       | 6.10   |        |        | 6.54   |        |
| % Eff.AC โดยน้ำหนักของส่วนผสม                        |        |        |        |                       |        |        |        |        |        |
| (C) = (a-x)*100/(100+a)                              |        | 5.31   |        |                       | 5.81   |        |        | 6.25   |        |
| ความสูงของตัวอย่าง (d)                               | 2 3/8" | 2 3/8" | 2 3/8" | 2 3/8"                | 2 3/8" | 2 3/8" | 2 3/8" | 2 3/8" | 2 3/8" |
| ความหนาแน่น                                          |        |        |        |                       |        |        |        |        |        |
| น้ำหนักในอากาศ, g (e)                                | 1264.7 | 1256.5 | 1260.5 | 1253.4                | 1264.7 | 1263.9 | 1271.4 | 1266.5 | 1264.7 |
| น้ำหนักอิมตัวผิวแห้ง, g (f)                          | 1269.1 | 1257.4 | 1263.4 | 1257.4                | 1267.6 | 1264.9 | 1271.6 | 1268.4 | 1266.5 |
| น้ำหนักในน้ำ, g (g)                                  | 729.7  | 736.9  | 736.1  | 722.0                 | 733.8  | 743.2  | 738.6  | 730.5  | 735.2  |
| ปริมาตรทั้งก้อน, ml (h) =(f)-(g)                     | 539.4  | 520.5  | 527.3  | 535.4                 | 533.8  | 521.7  | 533.0  | 537.9  | 531.3  |
| ความหนาแน่นทั้งก้อน, g/ml (i) =(e)/(h)               | 2.345  | 2.414  | 2.390  | 2.341                 | 2.369  | 2.423  | 2.385  | 2.355  | 2.380  |
| ความหนาแน่นเฉลี่ย                                    |        | 2.383  |        |                       | 2.378  |        |        | 2.373  |        |
| การวิเคราะห์ช่องว่างอากาศ                            |        |        |        |                       |        |        |        |        |        |
| ปริมาตร AC % รวม (j) =(c)x(i)/G <sub>B</sub>         |        | 12.40  |        |                       | 13.54  |        |        | 14.5   |        |
| ปริมาตร Agg. % รวม (k) =[100-(b)](i)/G <sub>SB</sub> |        | 84.35  |        |                       | 83.71  |        |        | 83.17  |        |
| VMA % (l)=100-(k)                                    |        | 15.65  |        |                       | 16.29  |        |        | 16.83  |        |
| AV % (m)=(l)-(j)                                     |        | 3.25   |        |                       | 2.74   |        |        | 2.28   |        |
| VFB % (n)=100 x(j)/(l)                               |        | 79.24  |        |                       | 83.15  |        |        | 86.44  |        |
| เสถียรภาพ                                            |        |        |        |                       |        |        |        |        |        |
| ค่าจากการวัด lbs                                     | 3508   | 3586   | 3469   | 3157                  | 3391   | 3469   | 2494   | 2300   | 2222   |
| ค่าปรับแก้ lbs                                       | 3016   | 3334   | 3087   | 2809                  | 3017   | 3226   | 2220   | 1978   | 1977   |
| เสถียรภาพเฉลี่ย                                      |        | 3146   |        |                       | 3017   |        |        | 2058   |        |
| การไหล ค่าจากการวัด 1/100"                           | 23     | 25     | 23     | 29                    | 27     | 24     | 18     | 17     | 17     |
|                                                      |        | 24     |        |                       | 27     |        |        | 17     |        |

**ตารางผนวกที่ ก 4** ผลการทดสอบสโตนแมสติกแอสฟัลต์หินแกรนิตขนาด  $\frac{3}{8}$ " (9.5 mm) และวัสดุ  
เชื่อมประสานชนิด PMA ด้วยวิธีมาร์แชลล์

| MIXTURE                            |                          |       |
|------------------------------------|--------------------------|-------|
| Asphalt Content (PMA)              | (% by mass of Aggregate) | 5.7   |
| Marshall Density                   | gm./ml.                  | 2.374 |
| Marshall Air Voids                 | %                        | 4.0   |
| Voids in the Mineral Aggregate     | %                        | 15.7  |
| Voids Filled with Bitumen          | %                        | 74.5  |
| Marshall Stability                 | Lbs.                     | 3124  |
| Marshall Flow                      | 0.01"                    | 22.7  |
| Marshall Stability / Marshall Flow | lbs./0.01"               | 137   |

[illegible]

**ตารางผนวกที่ ก 6** อัตราส่วนผสมวัสดุมวลรวมหินแกรนิตขนาด  $\frac{1}{2}$ " (12.5 mm)

อัตราส่วนผสม Filler : Bin 1 : Bin 2 : Bin 3 : Bin 4 เป็น 8 : 17 : 55 : 15 : 5

| SIEVE SIZE     | % PASSING |       |       |       |       | Com'b  | DESIRED |
|----------------|-----------|-------|-------|-------|-------|--------|---------|
|                | Filler    | BIN 1 | BIN 2 | BIN 3 | BIN 4 |        |         |
| 3/4"           |           |       |       | 100   | 100   | 100.00 | 100     |
| 1/2"           |           |       | 100   | 31.94 | 18.77 | 85.73  | 90-100  |
| 3/8"           |           | 100   | 18    | 0.42  | 2.35  | 35.08  | 26-78   |
| #4             |           | 94.69 | 6.72  | 0.2   | 0.58  | 27.85  | 20-28   |
| #8             |           | 71.95 | 4.21  | 0.11  |       | 22.56  | 16-24   |
| #16            |           | 51.35 | 3.16  |       |       | 18.47  | -       |
| #30            | 100       | 35.28 |       |       |       | 14.00  | 13-21   |
| #50            | 99.3      | 23.51 |       |       |       | 11.94  | 12-18   |
| #100           | 98.7      | 15    |       |       |       | 10.45  | 12-15   |
| #200           | 97.1      | 7.86  |       |       |       | 9.10   | 8-10    |
| MIX PROPORTION | 8         | 17    | 55    | 15    | 5     | 100    |         |

### ตารางผนวกที่ ก 7 การออกแบบสโตนมาสต์ติกแอสฟัลต์ด้วยวิธีมาร์แชลล์ มวลรวมหินแกรนิต

ขนาด  $\frac{1}{2}$ " (12.5 mm) และวัสดุเชื่อมประสานชนิด PMA

Mix Proportion Filler: Hot Bin1 : Hot Bin2 : Hot Bin 3 : Hot Bin4 = 8 : 17 : 55 : 15 : 5

Binder Type = PMA

Sp.Gr of agg Gsb= 2.667

Sp.Gr of binder Gb= 1.02

Binder Absorption x = 0.27

| เลขหมายตัวอย่าง                                      | 1      | 2      | 3      | 1      | 2      | 3      | 1      | 2      | 3      |
|------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| % AC โดยน้ำหนักของมวลรวม (a)                         |        | 4.50   |        |        | 5.00   |        |        | 5.50   |        |
| % AC โดยน้ำหนักของส่วนผสม (b)                        |        | 4.30   |        |        | 4.70   |        |        | 5.20   |        |
| % Eff.AC โดยน้ำหนักของส่วนผสม                        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| (C) = (a-x)*100/(100+a)                              |        | 4.04   |        |        | 4.44   |        |        | 4.94   |        |
| ความสูงของตัวอย่าง (d)                               | 2 3/8" | 2 3/8" | 2 3/8" | 2 3/8" | 2 3/8" | 2 3/8" | 2 3/8" | 2 3/8" | 2 3/8" |
| <b>ความหนาแน่น</b>                                   |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| น้ำหนักในอากาศ, g (e)                                | 1237.2 | 1241.5 | 1241.9 | 1242.1 | 1244.1 | 1244.2 | 1252.6 | 1253.3 | 1252.1 |
| น้ำหนักจุ่มตัวผิวแห้ง, g (f)                         | 1248.0 | 1256.1 | 1254.3 | 1250.7 | 1253.4 | 1252.2 | 1256.2 | 1258.4 | 1261.3 |
| น้ำหนักในน้ำ, g (g)                                  | 730.8  | 729.3  | 727.2  | 730.4  | 727.0  | 727.3  | 736.9  | 730.2  | 728.0  |
| ปริมาตรทั้งก้อน, ml (h) =(f)-(g)                     | 517.2  | 526.8  | 527.1  | 520.3  | 526.4  | 524.9  | 519.3  | 528.2  | 533.3  |
| ความหนาแน่นทั้งก้อน, g/ml (i) =(e)/(h)               | 2.392  | 2.357  | 2.356  | 2.387  | 2.363  | 2.370  | 2.412  | 2.373  | 2.348  |
| ความหนาแน่นเฉลี่ย                                    |        | 2.368  |        |        | 2.374  |        |        | 2.378  |        |
| <b>การวิเคราะห์ช่องว่างอากาศ</b>                     |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| ปริมาตร AC % รวม (j) =(c)x(i)/G <sub>B</sub>         |        | 9.37   |        |        | 10.33  |        |        | 11.5   |        |
| ปริมาตร Agg. % รวม (k) =[100-(b)](i)/G <sub>SB</sub> |        | 84.98  |        |        | 84.82  |        |        | 84.5   |        |
| VMA % (l)=100-(k)                                    |        | 15.01  |        |        | 15.18  |        |        | 15.5   |        |
| AV % (m)=(l)-(j)                                     |        | 5.64   |        |        | 4.85   |        |        | 3.97   |        |
| VFB % (n)=100 x(j)/(l)                               |        | 62.44  |        |        | 68.07  |        |        | 74.4   |        |
| <b>เสถียรภาพ</b>                                     |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| ค่าจากการวัด lbs                                     | 3586   | 3589   | 3469   | 3781   | 3352   | 3313   | 3547   | 2923   | 2962   |
| ค่าปรับแก้ lbs                                       | 3335   | 3335   | 3226   | 3516   | 2983   | 3081   | 3298   | 2601   | 2636   |
| เสถียรภาพเฉลี่ย                                      |        | 3299   |        |        | 3193   |        |        | 2845   |        |
| การไหล ค่าจากการวัด 1/100"                           | 20     | 23     | 16     | 22     | 23     | 24     | 17     | 13     | 17     |
| การไหลเฉลี่ย                                         |        | 20     |        |        | 23     |        |        | 16     |        |

## ตารางผนวกที่ ก 7 (ต่อ)

| Sp.Gr of agg Gsb= 2.667                              |        |        |        | Sp.Gr of binder Gb= 1.02   |        |        |        |        |        |
|------------------------------------------------------|--------|--------|--------|----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                                                      |        |        |        | Binder Absorption x = 0.27 |        |        |        |        |        |
| เลขหมายตัวอย่าง                                      | 1      | 2      | 3      | 1                          | 2      | 3      | 1      | 2      | 3      |
| % AC โดยน้ำหนักของมวลรวม (a)                         |        | 6.00   |        |                            | 6.50   |        |        | 7.00   |        |
| % AC โดยน้ำหนักของส่วนผสม (b)                        |        | 5.60   |        |                            | 6.10   |        |        | 6.54   |        |
| % Eff.AC โดยน้ำหนักของส่วนผสม                        |        |        |        |                            |        |        |        |        |        |
| (C) = (a-x)*100/((100+a)                             |        | 5.34   |        |                            | 5.84   |        |        | 6.29   |        |
| ความสูงของตัวอย่าง (d)                               | 2 3/8" | 2 3/8" | 2 3/8" | 2 3/8"                     | 2 3/8" | 2 3/8" | 2 3/8" | 2 3/8" | 2 3/8" |
| ความหนาแน่น                                          |        |        |        |                            |        |        |        |        |        |
| น้ำหนักในอากาศ, g (e)                                | 1265.1 | 1265.4 | 1261.3 | 1267.0                     | 1268.9 | 1257.1 | 1275.1 | 1277.5 | 1268.0 |
| น้ำหนักอิมตัวผิวแห้ง, g (f)                          | 1267.8 | 1269.6 | 1264.7 | 1270.0                     | 1270.8 | 1260.5 | 1276.8 | 1277.7 | 1270.6 |
| น้ำหนักในน้ำ, g (g)                                  | 741.9  | 738.5  | 729.5  | 730.8                      | 748.2  | 726.2  | 740.5  | 744.3  | 730.6  |
| ปริมาตรทั้งก้อน, ml (h) =(f)-(g)                     | 525.9  | 531.1  | 535.2  | 539.2                      | 522.6  | 534.3  | 536.3  | 533.4  | 540.0  |
| ความหนาแน่นทั้งก้อน, g/ml (i) =(e)/(h)               | 2.406  | 2.383  | 2.357  | 2.350                      | 2.428  | 2.353  | 2.378  | 2.395  | 2.348  |
| ความหนาแน่นเฉลี่ย                                    |        | 2.382  |        |                            | 2.377  |        |        | 2.374  |        |
| การวิเคราะห์ช่องว่างอากาศ                            |        |        |        |                            |        |        |        |        |        |
| ปริมาตร AC % รวม (j) =(c)x(i)/G <sub>B</sub>         |        | 12.47  |        |                            | 13.62  |        |        | 14.6   |        |
| ปริมาตร Agg. % รวม (k) =[100-(b)](i)/G <sub>SB</sub> |        | 84.29  |        |                            | 83.69  |        |        | 83.2   |        |
| VMA % (l)=100-(k)                                    |        | 15.70  |        |                            | 16.31  |        |        | 16.8   |        |
| AV % (m)=(l)-(j)                                     |        | 3.22   |        |                            | 2.69   |        |        | 2.19   |        |
| VFB % (n)=100 x(j)/(l)                               |        | 79.46  |        |                            | 83.48  |        |        | 86.96  |        |
| เสถียรภาพ                                            |        |        |        |                            |        |        |        |        |        |
| ค่าจากการวัด lbs                                     | 3274   | 2884   | 3157   | 2923                       | 3196   | 3001   | 2222   | 2339   | 2300   |
| ค่าปรับแก้ lbs                                       | 3044   | 2566   | 2809   | 2513                       | 2972   | 2670   | 1977   | 2081   | 1978   |
| เสถียรภาพเฉลี่ย                                      |        | 2806   |        |                            | 2718   |        |        | 2012   |        |
| การไหล ค่าจากการวัด 1/100"                           | 17     | 18     | 20     | 18                         | 17     | 18     | 20     | 18     | 22     |
|                                                      |        | 18     |        |                            | 18     |        |        | 20     |        |

**ตารางผนวกที่ ก 8** ผลการทดสอบสโตนแมสติกแอสฟัลต์หินแกรนิตขนาด  $\frac{1}{2}$ " (12.5 mm) และ  
วัสดุเชื่อมประสานชนิด PMA ด้วยวิธีมาร์แชลล์

| MIXTURE                            |                          |       |
|------------------------------------|--------------------------|-------|
| Asphalt Content (PMA)              | (% by mass of Aggregate) | 5.5   |
| Marshall Density                   | gm./ml.                  | 2.377 |
| Marshall Air Voids                 | %                        | 4.0   |
| Voids in the Mineral Aggregate     | %                        | 15.5  |
| Voids Filled with Bitumen          | %                        | 74.2  |
| Marshall Stability                 | Lbs.                     | 2847  |
| Marshall Flow                      | 0.01"                    | 15.6  |
| Marshall Stability / Marshall Flow | lbs./0.01"               | 183   |



**ตารางผนวกที่ ก 10** อัตราส่วนผสมวัสดุมวลรวมหินแกรนิตขนาด  $\frac{1}{2}$ " (12.5 mm) ที่ออกแบบใหม่

อัตราส่วนผสม Filler : Bin 1 : Bin 2 : Bin 3 : Bin 4 เป็น 8 : 18 : 51 : 17 : 6

| SIEVE SIZE     | % PASSING |       |       |       |       | Com'b  | DESIRED |
|----------------|-----------|-------|-------|-------|-------|--------|---------|
|                | Filler    | BIN 1 | BIN 2 | BIN 3 | BIN 4 |        |         |
| 3/4"           |           |       |       | 100   | 100   | 100.00 | 100     |
| 1/2"           |           |       | 100   | 31.94 | 18.77 | 83.56  | 65-85   |
| 3/8"           |           | 100   | 18    | 0.42  | 2.35  | 35.39  | 38-65   |
| #4             |           | 94.69 | 6.72  | 0.2   | 0.58  | 28.54  | 20-30   |
| #8             |           | 71.95 | 4.21  | 0.11  |       | 23.12  | 15-25   |
| #16            |           | 51.35 | 3.16  |       |       | 18.85  | 11-20   |
| #30            | 100       | 35.28 |       |       |       | 14.35  | 10-18   |
| #50            | 99.3      | 23.51 |       |       |       | 12.18  | 9-14    |
| #100           | 98.7      | 15    |       |       |       | 10.60  | 9-12    |
| #200           | 97.1      | 7.86  |       |       |       | 9.18   | 8-10    |
| MIX PROPORTION | 8         | 18    | 51    | 17    | 6     | 100    |         |

**ตารางผนวกที่ ก 11** การออกแบบสโตนมาสติกแอสฟัลต์ด้วยวิธีมาร์แชลล์ มวลรวมหินแกรนิต

ขนาด  $\frac{1}{2}$ " (12.5 mm) ที่ออกแบบใหม่ และวัสดุเชื่อมประสานชนิด PMA

Mix Proportion Filler: Hot Bin1 : Hot Bin2 : Hot Bin 3 : Hot Bin4 = 8 : 18 : 51 : 17 : 6 Binder Type = PMA

Sp.Gr of agg Gsb= 2.668

Sp.Gr of binder Gb= 1.02

Binder Absorption x = 0.25

| เลขหมายตัวอย่าง                                      | 1      | 2      | 3      | 1      | 2      | 3      | 1      | 2      | 3      |
|------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| % AC โดยน้ำหนักของมวลรวม (a)                         |        | 4.50   |        |        | 5.00   |        |        | 5.50   |        |
| % AC โดยน้ำหนักของส่วนผสม (b)                        |        | 4.30   |        |        | 4.76   |        |        | 5.21   |        |
| % Eff.AC โดยน้ำหนักของส่วนผสม                        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| (C) = (a-x)*100/(100+a)                              |        | 4.07   |        |        | 4.52   |        |        | 4.98   |        |
| ความสูงของตัวอย่าง (d)                               | 2 3/8" | 2 3/8" | 2 3/8" | 2 3/8" | 2 3/8" | 2 3/8" | 2 3/8" | 2 3/8" | 2 3/8" |
| <b>ความหนาแน่น</b>                                   |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| น้ำหนักในอากาศ, g (e)                                | 1235.7 | 1237.1 | 1239.8 | 1247.1 | 1245.3 | 1240.1 | 1249.8 | 1251.2 | 1250.9 |
| น้ำหนักอิมดิวแห้ง, g (f)                             | 1251.8 | 1252.8 | 1255.1 | 1255.4 | 1253.6 | 1249.1 | 1255.0 | 1254.1 | 1258.2 |
| น้ำหนักในน้ำ, g (g)                                  | 729.1  | 731.1  | 732.1  | 730.2  | 733.3  | 723.1  | 731.1  | 730.7  | 727.2  |
| ปริมาตรทั้งก้อน, ml (h) =(f)-(g)                     | 522.7  | 521.7  | 523.0  | 525.2  | 520.3  | 526.0  | 523.9  | 523.4  | 531.0  |
| ความหนาแน่นทั้งก้อน, g/ml (i) =(e)/(h)               | 2.364  | 2.371  | 2.371  | 2.375  | 2.393  | 2.358  | 2.386  | 2.391  | 2.356  |
| ความหนาแน่นเฉลี่ย                                    |        | 2.369  |        |        | 2.375  |        |        | 2.377  |        |
| <b>การวิเคราะห์ช่องว่างอากาศ</b>                     |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| ปริมาตร AC % รวม (j) =(c)x(i)/G <sub>B</sub>         |        | 9.44   |        |        | 10.53  |        |        | 11.60  |        |
| ปริมาตร Agg. % รวม (k) =[100-(b)](i)/G <sub>SB</sub> |        | 84.9   |        |        | 84.8   |        |        | 84.5   |        |
| VMA % (l)=100-(k)                                    |        | 15.0   |        |        | 15.2   |        |        | 15.5   |        |
| AV % (m)=(l)-(j)                                     |        | 5.60   |        |        | 4.68   |        |        | 3.90   |        |
| VFB % (n)=100 x(j)/(l)                               |        | 62.8   |        |        | 69.2   |        |        | 74.6   |        |
| <b>เสถียรภาพ</b>                                     |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| ค่าจากการวัด lbs                                     | 3859   | 3820   | 3664   | 3703   | 3703   | 3157   | 3469   | 3781   | 3274   |
| ค่าปรับแก้ lbs                                       | 3588   | 3552   | 3407   | 3295   | 3443   | 2809   | 3087   | 3365   | 2913   |
| เสถียรภาพเฉลี่ย                                      |        | 3516   |        |        | 3182   |        |        | 3122   |        |
| การไหล ค่าจากการวัด 1/100"                           | 18     | 18     | 17     | 24     | 19     | 18     | 19     | 24     | 21     |
| การไหลเฉลี่ย                                         |        | 18     |        |        | 20     |        |        | 21     |        |

## ตารางผนวกที่ ก 11 (ต่อ)

| Sp.Gr of agg Gsb= 2.668                              |        |        |        | Sp.Gr of binder Gb= 1.02   |        |        |        |        |        |
|------------------------------------------------------|--------|--------|--------|----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                                                      |        |        |        | Binder Absorption x = 0.25 |        |        |        |        |        |
| เลขหมายตัวอย่าง                                      | 1      | 2      | 3      | 1                          | 2      | 3      | 1      | 2      | 3      |
| % AC โดยน้ำหนักของมวลรวม (a)                         |        | 6.00   |        |                            | 6.50   |        |        | 7.00   |        |
| % AC โดยน้ำหนักของส่วนผสม (b)                        |        | 5.66   |        |                            | 6.10   |        |        | 6.54   |        |
| % Eff.AC โดยน้ำหนักของส่วนผสม                        |        |        |        |                            |        |        |        |        |        |
| (C) = (a-x)*100/((100+a)                             |        | 5.42   |        |                            | 5.87   |        |        | 6.31   |        |
| ความสูงของตัวอย่าง (d)                               | 2 3/8" | 2 3/8" | 2 3/8" | 2 3/8"                     | 2 3/8" | 2 3/8" | 2 3/8" | 2 3/8" | 2 3/8" |
| ความหนาแน่น                                          |        |        |        |                            |        |        |        |        |        |
| น้ำหนักในอากาศ, g (e)                                | 1257.2 | 1260.0 | 1252.2 | 1263.0                     | 1262.4 | 1263.1 | 1275.7 | 1273.4 | 1277.4 |
| น้ำหนักอิมตัวผิวแห้ง, g (f)                          | 1260.9 | 1262.4 | 1258.0 | 1261.0                     | 1260.3 | 1261.3 | 1277.7 | 1275.3 | 1277.6 |
| น้ำหนักในน้ำ, g (g)                                  | 737.6  | 733.3  | 732.9  | 736.0                      | 734.0  | 735.4  | 744.7  | 741.7  | 746.2  |
| ปริมาตรทั้งก้อน, ml (h) =(f)-(g)                     | 523.3  | 529.1  | 525.1  | 525.0                      | 526.3  | 525.9  | 533.0  | 533.6  | 531.4  |
| ความหนาแน่นทั้งก้อน, g/ml (i) =(e)/(h)               | 2.402  | 2.381  | 2.385  | 2.406                      | 2.399  | 2.402  | 2.393  | 2.386  | 2.404  |
| ความหนาแน่นเฉลี่ย                                    |        | 2.390  |        |                            | 2.402  |        |        | 2.395  |        |
| การวิเคราะห์ช่องว่างอากาศ                            |        |        |        |                            |        |        |        |        |        |
| ปริมาตร AC % รวม (j) =(c)x(i)/G <sub>B</sub>         |        | 12.70  |        |                            | 13.82  |        |        | 14.8   |        |
| ปริมาตร Agg. % รวม (k) =[100-(b)](i)/G <sub>SB</sub> |        | 84.5   |        |                            | 84.5   |        |        | 83.9   |        |
| VMA % (l)=100-(k)                                    |        | 15.5   |        |                            | 15.5   |        |        | 16.1   |        |
| AV % (m)=(l)-(j)                                     |        | 2.80   |        |                            | 1.64   |        |        | 1.31   |        |
| VFB % (n)=100 x(j)/(l)                               |        | 81.9   |        |                            | 89.4   |        |        | 91.9   |        |
| เสถียรภาพ                                            |        |        |        |                            |        |        |        |        |        |
| ค่าจากการวัด lbs                                     | 3742   | 3586   | 3274   | 3664                       | 3313   | 2923   | 2494   | 2183   | 2066   |
| ค่าปรับแก้ lbs                                       | 3480   | 3334   | 2913   | 3407                       | 2948   | 2601   | 2220   | 1942   | 1838   |
| เสถียรภาพเฉลี่ย                                      |        | 3242   |        |                            | 2985   |        |        | 2000   |        |
| การไหล ค่าจากการวัด 1/100"                           | 22     | 29     | 18     | 23                         | 21     | 18     | 23     | 18     | 16     |
|                                                      |        | 23     |        |                            | 21     |        |        | 19     |        |

**ตารางผนวกที่ ก 12** ผลการทดสอบสโตนแมสติกแอสฟัลต์หินแกรนิตขนาด  $\frac{1}{2}$ " (12.5 mm) ที่  
ออกแบบใหม่ และวัสดุเชื่อมประสานชนิด PMA ด้วยวิธีมาร์แชลล์

| MIXTURE                            |                          |       |
|------------------------------------|--------------------------|-------|
| Asphalt Content (PMA)              | (% by mass of Aggregate) | 5.5   |
| Marshall Density                   | gm./ml.                  | 2.377 |
| Marshall Air Voids                 | %                        | 4.0   |
| Voids in the Mineral Aggregate     | %                        | 15.5  |
| Voids Filled with Bitumen          | %                        | 74.3  |
| Marshall Stability                 | Lbs.                     | 3116  |
| Marshall Flow                      | 0.01"                    | 21.3  |
| Marshall Stability / Marshall Flow | lbs./0.01"               | 147   |

[illegible]

**ตารางผนวกที่ ก 14** อัตราส่วนผสมวัสดุมวลรวมตะกรันเตาหลอมขนาด  $\frac{3}{8}$ " (9.5 mm)

อัตราส่วนผสม Filler : Bin 1 : Bin 2 : Bin 3 เป็น 10 : 17 : 69 : 4

| SIEVE SIZE     | % PASSING |       |       |       |       | Com'b  | DESIRED |
|----------------|-----------|-------|-------|-------|-------|--------|---------|
|                | Filler    | BIN 1 | BIN 2 | BIN 3 | BIN 4 |        |         |
| 1/2"           |           |       | 100   | 100   |       | 100.00 | 100     |
| 3/8"           |           | 100   | 91.09 | 22.04 |       | 90.73  | 90-100  |
| #4             |           | 93.58 | 7.93  | 0.13  |       | 31.39  | 26-60   |
| #8             |           | 63.68 | 0.88  | 0.05  |       | 21.43  | 20-28   |
| #16            |           | 40.59 | 0.70  |       |       | 17.38  | -       |
| #30            | 100       | 24.25 |       |       |       | 14.12  | 13-21   |
| #50            | 99.3      | 13.36 |       |       |       | 12.20  | 12-18   |
| #100           | 98.7      | 5.80  |       |       |       | 10.86  | 12-15   |
| #200           | 97.1      | 0.21  |       |       |       | 9.75   | 8-10    |
| MIX PROPORTION | 10        | 17    | 69    | 4     |       | 100    |         |

**ตารางผนวกที่ ก 15** การออกแบบสโตนมาสดิกแอสฟัลต์ด้วยวิธีมาร์แชลล์ มวลรวมตะกั้นเตา

หลอมขนาด  $\frac{3}{8}$ " (9.5 mm) และวัสดุเชื่อมประสานชนิด PMA

Mix Proportion Filler: Hot Bin1 : Hot Bin2 : Hot Bin 3 : Hot Bin4 = 10 : 17 : 69 : 4 Binder Type = PMA

Sp.Gr of agg Gsb= 3.078

Sp.Gr of binder Gb= 1.02

Binder Absorption x = 0.53

| เลขหมายตัวอย่าง                                       | 1      | 2      | 3      | 1      | 2      | 3      | 1      | 2      | 3      |
|-------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| % AC โดยน้ำหนักของมวลรวม (a)                          |        | 4.50   |        |        | 5.00   |        |        | 5.50   |        |
| % AC โดยน้ำหนักของส่วนผสม (b)                         |        | 4.30   |        |        | 4.76   |        |        | 5.21   |        |
| % Eff.AC โดยน้ำหนักของส่วนผสม                         |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| (C) = (a-x)*100/(100+a)                               |        | 3.80   |        |        | 4.26   |        |        | 4.71   |        |
| ความสูงของตัวอย่าง (d)                                | 2 3/8" | 2 3/8" | 2 3/8" | 2 3/8" | 2 3/8" | 2 3/8" | 2 3/8" | 2 3/8" | 2 3/8" |
| <b>ความหนาแน่น</b>                                    |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| น้ำหนักในอากาศ, g (e)                                 | 1508.9 | 1532.8 | 1525.2 | 1541.9 | 1540.5 | 1539.6 | 1551.5 | 1544.7 | 1556.2 |
| น้ำหนักในน้ำ, g (f)                                   | 1519.6 | 1554.1 | 1547.2 | 1564.1 | 1563.6 | 1559.6 | 1577.1 | 1575.1 | 1572.9 |
| น้ำหนักในน้ำ, g (g)                                   | 961.6  | 982.7  | 980.0  | 988.2  | 999.2  | 988.6  | 1002.5 | 997.3  | 1005.8 |
| ปริมาตรทั้งหมด, ml (h) = (f)-(g)                      | 558.0  | 571.4  | 567.2  | 575.9  | 564.4  | 571.0  | 574.6  | 577.8  | 567.1  |
| ความหนาแน่นทั้งหมด, g/ml (i) = (e)/(h)                | 2.704  | 2.683  | 2.689  | 2.677  | 2.729  | 2.696  | 2.700  | 2.673  | 2.744  |
| ความหนาแน่นเฉลี่ย                                     |        | 2.692  |        |        | 2.701  |        |        | 2.706  |        |
| <b>การวิเคราะห์ช่องว่างอากาศ</b>                      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| ปริมาตร AC % รวม (j) = (c)x(i)/G <sub>B</sub>         |        | 10.03  |        |        | 11.28  |        |        | 12.5   |        |
| ปริมาตร Agg. % รวม (k) = [100-(b)](i)/G <sub>SB</sub> |        | 83.69  |        |        | 83.58  |        |        | 83.3   |        |
| VMA % (l)=100-(k)                                     |        | 16.30  |        |        | 16.42  |        |        | 16.7   |        |
| AV % (m)=(l)-(j)                                      |        | 6.27   |        |        | 5.14   |        |        | 4.16   |        |
| VFB % (n)=100 x(j)/(l)                                |        | 61.54  |        |        | 68.70  |        |        | 75.0   |        |
| <b>เสถียรภาพ</b>                                      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| ค่าจากการวัด lbs                                      | 3703   | 3859   | 3859   | 4873   | 4249   | 4795   | 4989   | 4678   | 4873   |
| ค่าปรับแก้ lbs                                        | 3184   | 3202   | 3202   | 4044   | 3654   | 3979   | 4140   | 3882   | 4044   |
| เสถียรภาพเฉลี่ย                                       |        | 3196   |        |        | 3892   |        |        | 4022   |        |
| การไหล ค่าจากการวัด 1/100"                            | 21     | 27     | 20     | 26     | 26     | 33     | 24     | 32     | 25     |
| การไหลเฉลี่ย                                          |        | 23     |        |        | 28     |        |        | 27     |        |

### ตารางผนวกที่ ก 15 (ต่อ)

| Sp.Gr of agg Gsb= 3.078                              |        |        |        | Sp.Gr of binder Gb= 1.02   |        |        |        |        |        |
|------------------------------------------------------|--------|--------|--------|----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                                                      |        |        |        | Binder Absorption x = 0.53 |        |        |        |        |        |
| เลขหมายตัวอย่าง                                      | 1      | 2      | 3      | 1                          | 2      | 3      | 1      | 2      | 3      |
| % AC โดยน้ำหนักของมวลรวม (a)                         |        | 6.00   |        |                            | 6.50   |        |        | 7.00   |        |
| % AC โดยน้ำหนักของส่วนผสม (b)                        |        | 5.66   |        |                            | 6.10   |        |        | 6.54   |        |
| % Eff.AC โดยน้ำหนักของส่วนผสม                        |        |        |        |                            |        |        |        |        |        |
| (C) = (a-x)*100/((100+a)                             |        | 5.16   |        |                            | 5.61   |        |        | 6.05   |        |
| ความสูงของตัวอย่าง (d)                               | 2 3/8" | 2 3/8" | 2 3/8" | 2 3/8"                     | 2 3/8" | 2 3/8" | 2 3/8" | 2 3/8" | 2 3/8" |
| ความหนาแน่น                                          |        |        |        |                            |        |        |        |        |        |
| น้ำหนักในอากาศ, g (e)                                | 1576.0 | 1566.1 | 1558.3 | 1571.2                     | 1578.1 | 1583.3 | 1592.4 | 1589.7 | 1581.1 |
| น้ำหนักอิมเมอร์ชัน, g (f)                            | 1583.8 | 1581.1 | 1570.0 | 1576.7                     | 1585.3 | 1587.0 | 1595.4 | 1591.5 | 1583.9 |
| น้ำหนักในน้ำ, g (g)                                  | 1001.2 | 999.3  | 997.3  | 996.9                      | 996.5  | 1003.7 | 1005.9 | 1000.7 | 986.7  |
| ปริมาตรทั้งก้อน, ml (h) =(f)-(g)                     | 582.6  | 581.8  | 572.7  | 579.8                      | 588.8  | 583.3  | 589.5  | 590.8  | 597.2  |
| ความหนาแน่นทั้งก้อน, g/ml (i) =(e)/(h)               | 2.705  | 2.692  | 2.721  | 2.710                      | 2.680  | 2.714  | 2.701  | 2.691  | 2.648  |
| ความหนาแน่นเฉลี่ย                                    |        | 2.706  |        |                            | 2.701  |        |        | 2.680  |        |
| การวิเคราะห์ช่องว่างอากาศ                            |        |        |        |                            |        |        |        |        |        |
| ปริมาตร AC % รวม (j) =(c)x(i)/G <sub>B</sub>         |        | 13.69  |        |                            | 14.86  |        |        | 15.9   |        |
| ปริมาตร Agg. % รวม (k) =[100-(b)](i)/G <sub>SB</sub> |        | 82.93  |        |                            | 82.41  |        |        | 81.4   |        |
| VMA % (l)=100-(k)                                    |        | 17.06  |        |                            | 17.59  |        |        | 18.6   |        |
| AV % (m)=(l)-(j)                                     |        | 3.36   |        |                            | 2.73   |        |        | 2.73   |        |
| VFB % (n)=100 x(j)/(l)                               |        | 80.29  |        |                            | 84.47  |        |        | 85.32  |        |
| เสถียรภาพ                                            |        |        |        |                            |        |        |        |        |        |
| ค่าจากการวัด lbs                                     | 5106   | 4678   | 4483   | 4678                       | 4366   | 4873   | 3079   | 3001   | 2689   |
| ค่าปรับแก้ lbs                                       | 4135   | 3789   | 3720   | 3789                       | 3536   | 3947   | 2493   | 2430   | 2097   |
| เสถียรภาพเฉลี่ย                                      |        | 3881   |        |                            | 3757   |        |        | 2340   |        |
| การไหล ค่าจากการวัด 1/100"                           | 28     | 26     | 23     | 22                         | 22     | 26     | 27     | 26     | 24     |
| การไหลเฉลี่ย                                         |        | 26     |        |                            | 23     |        |        | 26     |        |

**ตารางผนวกที่ ก 16** ผลการทดสอบสโตนแมสติกแอสฟัลต์ตะกั่วกันเตาหลอมขนาด  $\frac{3}{8}$ " (9.5 mm )  
และวัสดุเชื่อมประสานชนิด PMA ด้วยวิธีมาร์แชลล์

| MIXTURE                            |                          |       |
|------------------------------------|--------------------------|-------|
| Asphalt Content (PMA)              | (% by mass of Aggregate) | 5.6   |
| Marshall Density                   | gm./ml.                  | 2.706 |
| Marshall Air Voids                 | %                        | 4.0   |
| Voids in the Mineral Aggregate     | %                        | 16.7  |
| Voids Filled with Bitumen          | %                        | 76.1  |
| Marshall Stability                 | Lbs.                     | 3993  |
| Marshall Flow                      | 0.01"                    | 26.7  |
| Marshall Stability / Marshall Flow | lbs./0.01"               | 149   |

[illegible]

**ตารางผนวกที่ ก 18** อัตราส่วนผสมวัสดุมวลรวมตะกรันเตาหลอมขนาด  $\frac{1}{2}$ " (12.5 mm)

อัตราส่วนผสม Filler : Bin 1 : Bin 2 : Bin 3 : Bin 4 เป็น 10 : 15 : 54 : 14 : 7

| SIEVE SIZE     | % PASSING |       |       |       |       | Com'b  | DESIRED |
|----------------|-----------|-------|-------|-------|-------|--------|---------|
|                | Filler    | BIN 1 | BIN 2 | BIN 3 | BIN 4 |        |         |
| 3/4"           |           |       |       | 100   | 100   | 100.00 | 100     |
| 1/2"           |           |       | 100   | 46.08 | 41.72 | 88.37  | 90-100  |
| 3/8"           |           | 100   | 91.09 | 22.04 | 18.88 | 78.60  | 26-78   |
| #4             |           | 93.58 | 7.93  | 0.13  | 0.17  | 28.35  | 20-28   |
| #8             |           | 63.68 | 0.88  | 0.05  |       | 20.03  | 16-24   |
| #16            |           | 40.59 | 0.70  |       |       | 16.47  | -       |
| #30            | 100       | 24.25 |       |       |       | 13.64  | 13-21   |
| #50            | 99.3      | 13.36 |       |       |       | 11.93  | 12-18   |
| #100           | 98.7      | 5.80  |       |       |       | 10.74  | 12-15   |
| #200           | 97.1      | 0.21  |       |       |       | 9.74   | 8-10    |
| MIX PROPORTION | 10        | 15    | 54    | 14    | 7     | 100    |         |

**ตารางผนวกที่ ก 19** การออกแบบสโตนมาสติกแอสฟัลต์ด้วยวิธีมาร์แชลล์ มวลรวมตะกั่ว

หลอมขนาด  $\frac{1}{2}$ " (12.5 mm) และวัสดุเชื่อมประสานชนิด PMA

Mix Proportion Filler: Hot Bin1 : Hot Bin2 : Hot Bin3 : Hot Bin4 = 10 : 15 : 54 : 14 : 7 Binder Type = PMA

Sp.Gr of agg Gsb= 3.092

Sp.Gr of binder Gb= 1.02

Binder Absorption x = 0.52

| เลขหมายตัวอย่าง                                       | 1      | 2      | 3      | 1      | 2      | 3      | 1      | 2      | 3      |
|-------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| % AC โดยน้ำหนักของมวลรวม (a)                          |        | 4.50   |        |        | 5.00   |        |        | 5.50   |        |
| % AC โดยน้ำหนักของส่วนผสม (b)                         |        | 4.30   |        |        | 4.76   |        |        | 5.21   |        |
| % Eff.AC โดยน้ำหนักของส่วนผสม                         |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| (C) = (a-x)*100/(100+a)                               |        | 3.81   |        |        | 4.27   |        |        | 4.72   |        |
| ความสูงของตัวอย่าง (d)                                | 2 3/8" | 2 3/8" | 2 3/8" | 2 3/8" | 2 3/8" | 2 3/8" | 2 3/8" | 2 3/8" | 2 3/8" |
| ความหนาแน่น                                           |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| น้ำหนักในอากาศ, g (e)                                 | 1526.4 | 1541.3 | 1547.1 | 1555.4 | 1550.4 | 1543.5 | 1559.3 | 1559.3 | 1565.0 |
| น้ำหนักในน้ำ, g (f)                                   | 1543.7 | 1560.5 | 1573.9 | 1579.7 | 1574.6 | 1564.7 | 1577.7 | 1576.8 | 1580.0 |
| น้ำหนักในน้ำ, g (g)                                   | 975.2  | 984.6  | 998.1  | 1005.0 | 1003.0 | 998.6  | 1000.1 | 1004.2 | 1005.8 |
| ปริมาตรทั้งหมด, ml (h) = (f)-(g)                      | 568.5  | 575.9  | 575.8  | 574.7  | 571.6  | 566.1  | 577.6  | 572.6  | 574.2  |
| ความหนาแน่นทั้งหมด, g/ml (i) = (e)/(h)                | 2.685  | 2.676  | 2.687  | 2.706  | 2.712  | 2.727  | 2.700  | 2.723  | 2.726  |
| ความหนาแน่นเฉลี่ย                                     |        | 2.683  |        |        | 2.715  |        |        | 2.716  |        |
| การวิเคราะห์ช่องว่างอากาศ                             |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| ปริมาตร AC % รวม (j) = (c)x(i)/G <sub>b</sub>         |        | 10.02  |        |        | 11.36  |        |        | 12.6   |        |
| ปริมาตร Agg. % รวม (k) = [100-(b)](i)/G <sub>sb</sub> |        | 83.03  |        |        | 83.63  |        |        | 83.3   |        |
| VMA % (l)=100-(k)                                     |        | 16.96  |        |        | 16.37  |        |        | 16.7   |        |
| AV % (m)=(l)-(j)                                      |        | 6.95   |        |        | 5.01   |        |        | 4.16   |        |
| VFB % (n)=100 x (j)/(l)                               |        | 59.05  |        |        | 69.41  |        |        | 75.1   |        |
| เสถียรภาพ                                             |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| ค่าจากถาดวัด lbs                                      | 3781   | 4405   | 3898   | 4747   | 4522   | 4288   | 4795   | 4288   | 5028   |
| ค่าปรับแก้ lbs                                        | 3251   | 3656   | 3235   | 3915   | 3753   | 3687   | 3979   | 3559   | 4173   |
| เสถียรภาพเฉลี่ย                                       |        | 3381   |        |        | 3785   |        |        | 3904   |        |
| การไหล ค่าจากถาดวัด 1/100"                            | 21     | 26     | 19     | 22     | 26     | 20     | 20     | 28     | 28     |
| การไหลเฉลี่ย                                          |        | 22     |        |        | 23     |        |        | 25     |        |

### ตารางผนวกที่ ก 19 (ต่อ)

| Sp.Gr of agg Gsb=                                    |  |        |        | 3.092  |        |        | Sp.Gr of binder Gb= |        |        |        | 1.02 |      |  |
|------------------------------------------------------|--|--------|--------|--------|--------|--------|---------------------|--------|--------|--------|------|------|--|
| Binder Absorption x =                                |  |        |        |        |        |        |                     |        |        |        |      | 0.52 |  |
| เลขหมายตัวอย่าง                                      |  | 1      | 2      | 3      | 1      | 2      | 3                   | 1      | 2      | 3      |      |      |  |
| % AC โดยน้ำหนักของมวลรวม (a)                         |  |        | 6.00   |        |        | 6.50   |                     |        | 7.00   |        |      |      |  |
| % AC โดยน้ำหนักของส่วนผสม (b)                        |  |        | 5.66   |        |        | 6.10   |                     |        | 6.54   |        |      |      |  |
| % Eff.AC โดยน้ำหนักของส่วนผสม                        |  |        |        |        |        |        |                     |        |        |        |      |      |  |
| (C) = (a-x)*100/((100+a)                             |  |        | 5.17   |        |        | 5.62   |                     |        | 6.06   |        |      |      |  |
| ความสูงของตัวอย่าง (d)                               |  | 2 3/8" | 2 3/8" | 2 3/8" | 2 3/8" | 2 3/8" | 2 3/8"              | 2 3/8" | 2 3/8" | 2 3/8" |      |      |  |
| ความหนาแน่น                                          |  |        |        |        |        |        |                     |        |        |        |      |      |  |
| น้ำหนักในอากาศ, g (e)                                |  | 1571.8 | 1573.3 | 1574.7 | 1574.4 | 1578.9 | 1566.1              | 1580.8 | 1585.6 | 1591.0 |      |      |  |
| น้ำหนักต้มด้วยน้ำ, g (f)                             |  | 1578.3 | 1580.0 | 1582.2 | 1579.1 | 1581.9 | 1569.7              | 1582.4 | 1588.4 | 1592.4 |      |      |  |
| น้ำหนักในน้ำ, g (g)                                  |  | 998.8  | 1000.2 | 1002.7 | 995.0  | 1005.1 | 992.6               | 986.5  | 996.1  | 1006.2 |      |      |  |
| ปริมาตรทั้งหมด, ml (h) =(f)-(g)                      |  | 579.5  | 579.8  | 579.5  | 584.1  | 576.8  | 577.1               | 595.9  | 592.3  | 586.2  |      |      |  |
| ความหนาแน่นทั้งหมด, g/ml (i) =(e)/(h)                |  | 2.712  | 2.714  | 2.717  | 2.695  | 2.737  | 2.714               | 2.653  | 2.677  | 2.714  |      |      |  |
| ความหนาแน่นเฉลี่ย                                    |  |        | 2.714  |        |        | 2.716  |                     |        | 2.681  |        |      |      |  |
| การวิเคราะห์ช่องว่างอากาศ                            |  |        |        |        |        |        |                     |        |        |        |      |      |  |
| ปริมาตร AC % รวม (j) =(c)x(i)/G <sub>B</sub>         |  |        | 13.76  |        |        | 14.95  |                     |        | 15.9   |        |      |      |  |
| ปริมาตร Agg. % รวม (k) =[100-(b)](i)/G <sub>SB</sub> |  |        | 82.81  |        |        | 82.47  |                     |        | 81.0   |        |      |      |  |
| VMA % (l)=100-(k)                                    |  |        | 17.18  |        |        | 17.53  |                     |        | 18.95  |        |      |      |  |
| AV % (m)=(l)-(j)                                     |  |        | 3.42   |        |        | 2.58   |                     |        | 3.03   |        |      |      |  |
| VFB % (n)=100 x(j)/(l)                               |  |        | 80.09  |        |        | 85.28  |                     |        | 84.0   |        |      |      |  |
| เสถียรภาพ                                            |  |        |        |        |        |        |                     |        |        |        |      |      |  |
| ค่าจากการวัด lbs                                     |  | 4522   | 4600   | 4288   | 4249   | 4950   | 4366                | 2339   | 2261   | 3040   |      |      |  |
| ค่าปรับแก้ lbs                                       |  | 3662   | 3818   | 3559   | 3441   | 4108   | 3623                | 1894   | 1831   | 2462   |      |      |  |
| เสถียรภาพเฉลี่ย                                      |  |        | 3680   |        |        | 3724   |                     |        | 2062   |        |      |      |  |
| การไหล ค่าจากการวัด 1/100"                           |  | 33     | 28     | 20     | 32     | 24     | 30                  | 25     | 27     | 28     |      |      |  |
| การไหลเฉลี่ย                                         |  |        | 27     |        |        | 29     |                     |        | 27     |        |      |      |  |

**ตารางผนวกที่ ก 20** ผลการทดสอบสโตนแมสติกแอสฟัลต์ตะกั่วกันเตาหลอมขนาด  $\frac{1}{2}$ " (12.5 mm )  
และวัสดุเชื่อมประสานชนิด PMA ด้วยวิธีมาร์แชลล์

| MIXTURE                            |                          |       |
|------------------------------------|--------------------------|-------|
| Asphalt Content (PMA)              | (% by mass of Aggregate) | 5.6   |
| Marshall Density                   | gm./ml.                  | 2.716 |
| Marshall Air Voids                 | %                        | 4.0   |
| Voids in the Mineral Aggregate     | %                        | 16.8  |
| Voids Filled with Bitumen          | %                        | 76.2  |
| Marshall Stability                 | Lbs.                     | 3855  |
| Marshall Flow                      | 0.01"                    | 25.7  |
| Marshall Stability / Marshall Flow | lbs./0.01"               | 150   |

| Description                | Filler                                     | Hot Bin 1 |        | Hot Bin |       |       |       | Total |
|----------------------------|--------------------------------------------|-----------|--------|---------|-------|-------|-------|-------|
|                            |                                            | Passing   | Retain | Total   | Bin 2 | Bin 3 | Bin 4 |       |
|                            |                                            | #200      | #200   |         |       |       |       |       |
| Mix Proportion (%)         | 9                                          | -         | -      | 17      | 26    | 23    | 25    | 100   |
| Bulk Specific Gravity      | -                                          | -         | 2.977  | 2.978   | 3.148 | 3.207 | 3.216 | 3.111 |
| Apparent Specific Gravity  | 2.717                                      | 3.436     | 3.411  | 3.411   | 3.367 | 3.386 | 3.373 | 3.322 |
| Effective Specific Gravity | -                                          | -         | -      | -       | -     | -     | -     | 3.216 |
| Water Absorption (%)       | -                                          | -         | 4.240  | -       | 2.064 | 1.656 | 1.449 | -     |
| Flakiness Index (%)        |                                            |           |        |         | 7     | 5     | 3     | 5     |
| Elongation Index (%)       |                                            |           |        |         | 2     | 7     | 6     | 5     |
| Asphalt Absorption (%)     |                                            |           |        |         |       |       |       | 0.51  |
| Los Angeles Abrasion (%)   | Aggregate 3/4" = 26.8                      |           |        |         |       |       |       |       |
| Soundness (% WT.Loss)      | Aggregate 3/4" = 0.4 ,Fine Aggregate = 3.1 |           |        |         |       |       |       |       |
| Sand Equivalent (%)        | Hot Bin 1 = 74                             |           |        |         |       |       |       |       |

**ตารางผนวกที่ ก 22** อัตราส่วนผสมวัสดุมวลรวมตะกรันเตาหลอมขนาด  $\frac{1}{2}$ " (12.5 mm) ที่  
ออกแบบใหม่

อัตราส่วนผสม Filler : Bin 1 : Bin 2 : Bin 3 : Bin 4 เป็น 9 : 17 : 26 : 23 : 25

| SIEVE SIZE        | % PASSING |       |       |       |       | Com'b  | DESIRED |
|-------------------|-----------|-------|-------|-------|-------|--------|---------|
|                   | Filler    | BIN 1 | BIN 2 | BIN 3 | BIN 4 |        |         |
| 3/4"              |           |       |       | 100   | 100   | 100.00 | 100     |
| 1/2"              |           |       | 100   | 46.08 | 41.72 | 73.03  | 65-85   |
| 3/8"              |           | 100   | 91.09 | 22.04 | 18.88 | 59.47  | 38-65   |
| #4                |           | 93.58 | 7.93  | 0.13  | 0.17  | 27.04  | 20-30   |
| #8                |           | 63.68 | 0.88  | 0.05  |       | 20.07  | 15-25   |
| #16               |           | 40.59 | 0.70  |       |       | 16.08  | 11-20   |
| #30               | 100       | 24.25 |       |       |       | 13.12  | 10-18   |
| #50               | 99.3      | 13.36 |       |       |       | 11.21  | 9-14    |
| #100              | 98.7      | 5.80  |       |       |       | 9.87   | 9-12    |
| #200              | 97.1      | 0.21  |       |       |       | 8.77   | 8-10    |
| MIX<br>PROPORTION | 9         | 17    | 26    | 23    | 25    | 100    |         |

**ตารางผนวกที่ ก 23** การออกแบบสโตนมาสติกแอสฟัลต์ด้วยวิธีมาร์แชลล์ มวลรวมตะกัณฑ์เตา

หลอมขนาด  $\frac{1}{2}$ " (12.5 mm) ที่ออกแบบใหม่ และวัสดุเชื่อมประสานชนิด PMA

Mix Proportion Filler: Hot Bin1 : Hot Bin2 : Hot Bin 3 : Hot Bin4 = 9 : 17 : 26 : 23 : 25 Binder Type = PMA

Sp.Gr of agg Gsb= 3.111

Sp.Gr of binder Gb= 1.02

Binder Absorption x = 0.51

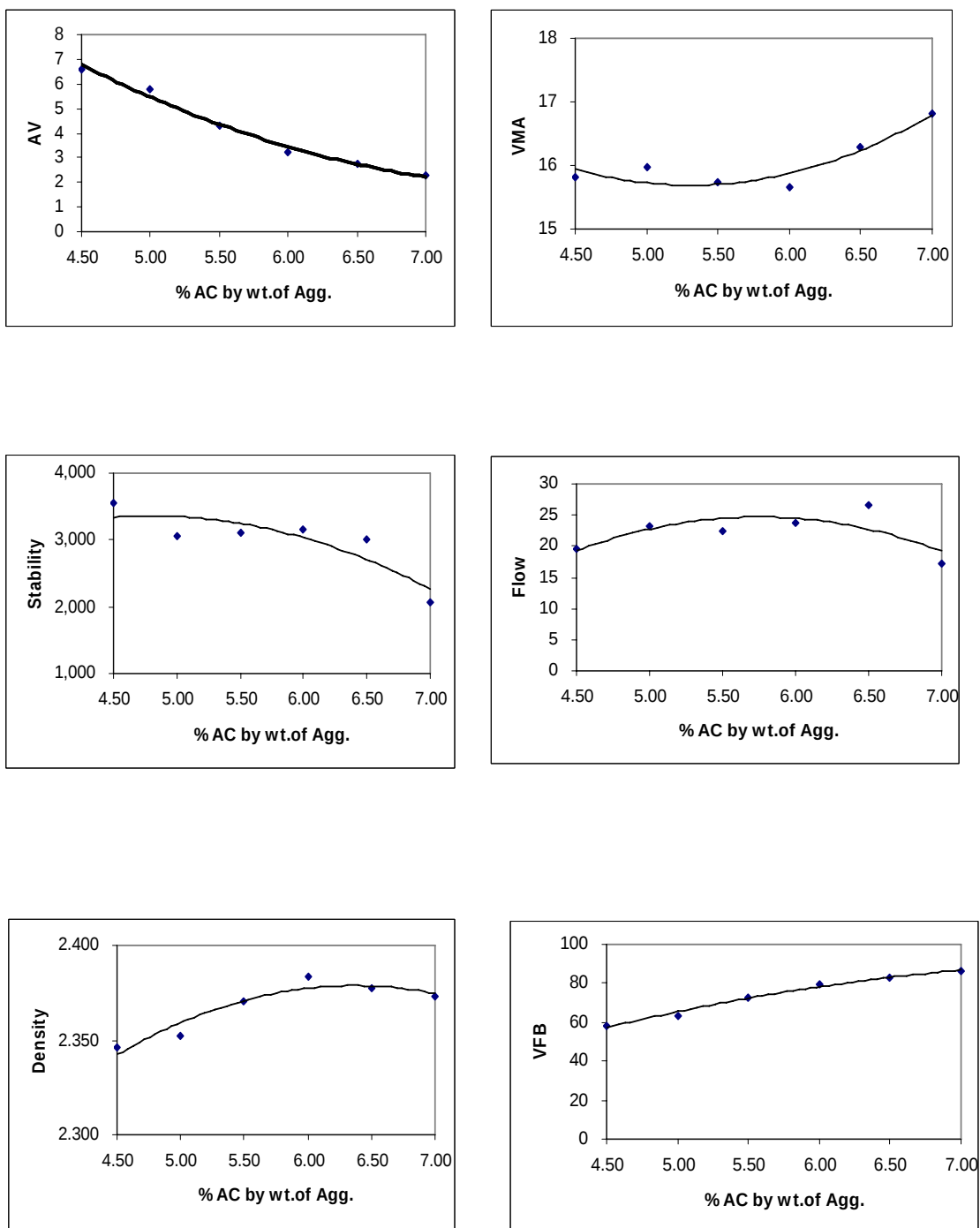
| เลขหมายตัวอย่าง                                       | 1      | 2      | 3      | 1      | 2      | 3      | 1      | 2      | 3      |
|-------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| % AC โดยน้ำหนักของมวลรวม (a)                          |        | 4.50   |        |        | 5.00   |        |        | 5.50   |        |
| % AC โดยน้ำหนักของส่วนผสม (b)                         |        | 4.30   |        |        | 4.76   |        |        | 5.21   |        |
| % Eff.AC โดยน้ำหนักของส่วนผสม                         |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| (C) = (a-x)*100/(100+a)                               |        | 3.82   |        |        | 4.28   |        |        | 4.73   |        |
| ความสูงของตัวอย่าง (d)                                | 2 3/8" | 2 3/8" | 2 3/8" | 2 3/8" | 2 3/8" | 2 3/8" | 2 3/8" | 2 3/8" | 2 3/8" |
| <b>ความหนาแน่น</b>                                    |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| น้ำหนักในอากาศ, g (e)                                 | 1539.9 | 1537.9 | 1523.2 | 1554.3 | 1544.6 | 1563.2 | 1560.1 | 1563.2 | 1556.4 |
| น้ำหนักในน้ำ, g (f)                                   | 1562.8 | 1563.9 | 1550.3 | 1567.9 | 1563.2 | 1578.9 | 1568.5 | 1571.9 | 1565.0 |
| น้ำหนักในน้ำ, g (g)                                   | 999.7  | 1000.8 | 986.7  | 1001.0 | 989.6  | 1001.9 | 1003.0 | 1002.4 | 1002.5 |
| ปริมาตรทั้งหมด, ml (h) = (f)-(g)                      | 563.1  | 563.1  | 563.6  | 566.9  | 573.6  | 577.0  | 565.5  | 569.5  | 562.5  |
| ความหนาแน่นทั้งหมด, g/ml (i) = (e)/(h)                | 2.735  | 2.731  | 2.703  | 2.742  | 2.693  | 2.709  | 2.759  | 2.745  | 2.767  |
| ความหนาแน่นเฉลี่ย                                     |        | 2.723  |        |        | 2.715  |        |        | 2.757  |        |
| <b>การวิเคราะห์ช่องว่างอากาศ</b>                      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| ปริมาตร AC % รวม (j) = (c)x(i)/G <sub>B</sub>         |        | 10.18  |        |        | 11.38  |        |        | 12.8   |        |
| ปริมาตร Agg. % รวม (k) = [100-(b)](i)/G <sub>SB</sub> |        | 83.76  |        |        | 83.10  |        |        | 84.00  |        |
| VMA % (l)=100-(k)                                     |        | 16.24  |        |        | 16.90  |        |        | 16.0   |        |
| AV % (m)=(l)-(j)                                      |        | 6.05   |        |        | 5.52   |        |        | 3.22   |        |
| VFB % (n)=100 x(j)/(l)                                |        | 62.74  |        |        | 67.34  |        |        | 79.88  |        |
| <b>เสถียรภาพ</b>                                      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| ค่าจากถาวรวัด lbs                                     | 5340   | 5379   | 5262   | 5652   | 4795   | 4873   | 5067   | 4873   | 4989   |
| ค่าปรับแก้ lbs                                        | 4592   | 4625   | 4525   | 4860   | 4123   | 4044   | 4357   | 4190   | 4290   |
| เสถียรภาพเฉลี่ย                                       |        | 4581   |        |        | 4342   |        |        | 4279   |        |
| การไหล ค่าจากถาวรวัด 1/100"                           | 19     | 18     | 19     | 18     | 18     | 19     | 18     | 19     | 18     |
| การไหลเฉลี่ย                                          |        | 19     |        |        | 18     |        |        | 18     |        |

### ตารางผนวกที่ ก 23 (ต่อ)

| Sp.Gr of agg Gsb= 3.111                              |        |        |        | Sp.Gr of binder Gb= 1.02   |        |        |        |        |        |
|------------------------------------------------------|--------|--------|--------|----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                                                      |        |        |        | Binder Absorption x = 0.51 |        |        |        |        |        |
| เลขหมายตัวอย่าง                                      | 1      | 2      | 3      | 1                          | 2      | 3      | 1      | 2      | 3      |
| % AC โดยน้ำหนักของมวลรวม (a)                         |        | 6.00   |        |                            | 6.50   |        |        | 7.00   |        |
| % AC โดยน้ำหนักของส่วนผสม (b)                        |        | 5.66   |        |                            | 6.10   |        |        | 6.54   |        |
| % Eff.AC โดยน้ำหนักของส่วนผสม                        |        |        |        |                            |        |        |        |        |        |
| (C) = (a-x)*100/((100+a)                             |        | 5.18   |        |                            | 5.62   |        |        | 6.06   |        |
| ความสูงของตัวอย่าง (d)                               | 2 3/8" | 2 3/8" | 2 3/8" | 2 3/8"                     | 2 3/8" | 2 3/8" | 2 3/8" | 2 3/8" | 2 3/8" |
| ความหนาแน่น                                          |        |        |        |                            |        |        |        |        |        |
| น้ำหนักในอากาศ, g (e)                                | 1558.1 | 1557.0 | 1559.9 | 1565.1                     | 1568.0 | 1563.4 | 1583.5 | 1585.2 | 1592.7 |
| น้ำหนักอ้อมตัวผิวแห้ง, g (f)                         | 1566.2 | 1562.1 | 1562.9 | 1566.1                     | 1569.9 | 1569.0 | 1584.4 | 1586.9 | 1593.4 |
| น้ำหนักในน้ำ, g (g)                                  | 996.7  | 989.8  | 997.2  | 992.5                      | 996.9  | 999.3  | 1006.3 | 1007.4 | 1009.4 |
| ปริมาตรทั้งก้อน, ml (h) =(f)-(g)                     | 569.5  | 572.3  | 565.7  | 573.6                      | 573.0  | 569.7  | 578.1  | 579.5  | 584.0  |
| ความหนาแน่นทั้งก้อน, g/ml (i) =(e)/(h)               | 2.736  | 2.721  | 2.757  | 2.729                      | 2.736  | 2.744  | 2.739  | 2.735  | 2.727  |
| ความหนาแน่นเฉลี่ย                                    |        | 2.738  |        |                            | 2.736  |        |        | 2.734  |        |
| การวิเคราะห์ช่องว่างอากาศ                            |        |        |        |                            |        |        |        |        |        |
| ปริมาตร AC % รวม (j) =(c)x(i)/G <sub>B</sub>         |        | 13.90  |        |                            | 15.09  |        |        | 16.3   |        |
| ปริมาตร Agg. % รวม (k) =[100-(b)](i)/G <sub>SB</sub> |        | 83.02  |        |                            | 82.59  |        |        | 82.1   |        |
| VMA % (l)=100-(k)                                    |        | 16.97  |        |                            | 17.41  |        |        | 17.9   |        |
| AV % (m)=(l)-(j)                                     |        | 3.07   |        |                            | 2.32   |        |        | 1.61   |        |
| VFB % (n)=100 x(j)/(l)                               |        | 81.90  |        |                            | 86.68  |        |        | 91.0   |        |
| เสถียรภาพ                                            |        |        |        |                            |        |        |        |        |        |
| ค่าจากการวัด lbs                                     | 4249   | 4717   | 4873   | 4483                       | 4249   | 4366   | 2884   | 3040   | 3352   |
| ค่าปรับแก้ lbs                                       | 3654   | 4056   | 4190   | 3855                       | 3654   | 3754   | 2393   | 2462   | 2715   |
| เสถียรภาพเฉลี่ย                                      |        | 3967   |        |                            | 3754   |        |        | 2523   |        |
| การไหล ค่าจากการวัด 1/100"                           | 18     | 22     | 18     | 18                         | 18     | 22     | 22     | 22     | 26     |
| การไหลเฉลี่ย                                         |        | 19     |        |                            | 19     |        |        | 23     |        |

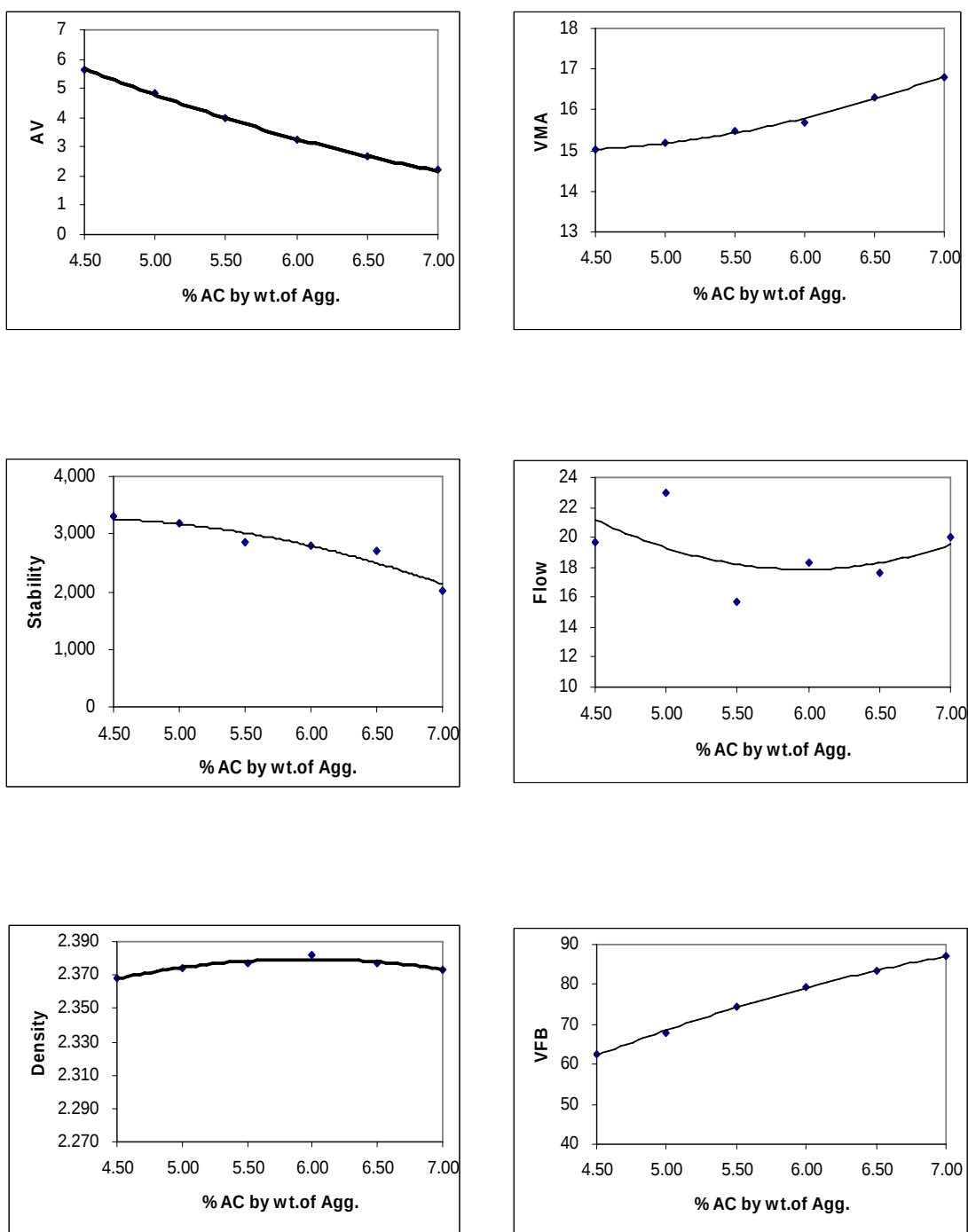
**ตารางผนวกที่ ก 24** ผลการทดสอบสโตนแมสติกแอสฟัลต์ตะกั่วกันเตาหลอมขนาด  $\frac{1}{2}$ " (12.5 mm )  
ที่ออกแบบใหม่ และวัสดุเชื่อมประสานชนิด PMA ด้วยวิธีมาร์แชลล์

| MIXTURE                            |                          |       |
|------------------------------------|--------------------------|-------|
| Asphalt Content (PMA)              | (% by mass of Aggregate) | 5.3   |
| Marshall Density                   | gm./ml.                  | 2.742 |
| Marshall Air Voids                 | %                        | 4.0   |
| Voids in the Mineral Aggregate     | %                        | 16.3  |
| Voids Filled with Bitumen          | %                        | 75.6  |
| Marshall Stability                 | Lbs.                     | 4301  |
| Marshall Flow                      | 0.01"                    | 18.3  |
| Marshall Stability / Marshall Flow | lbs./0.01"               | 235   |



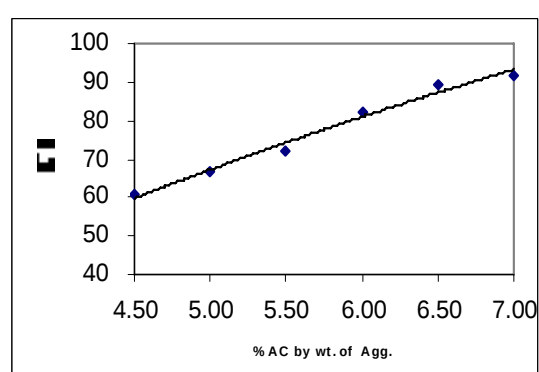
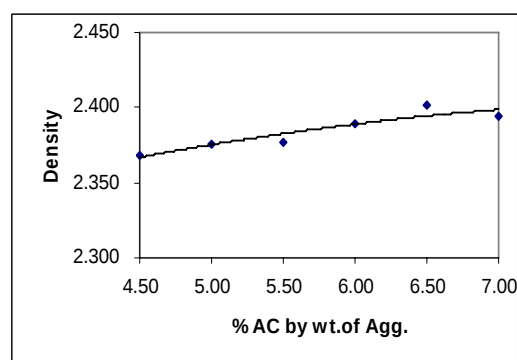
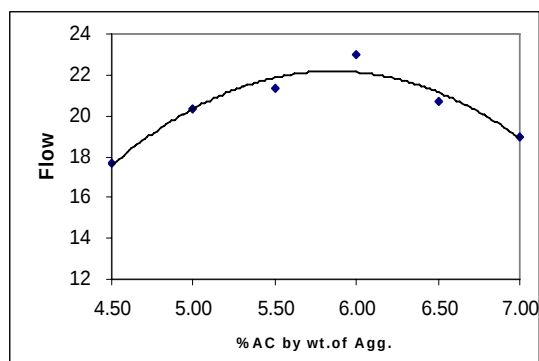
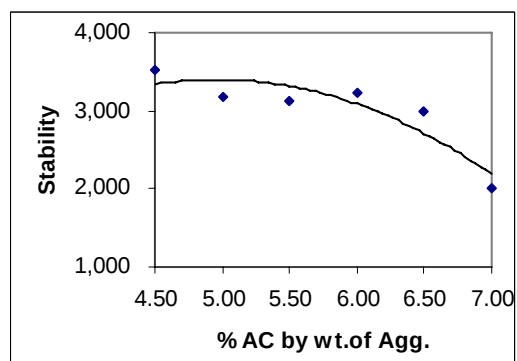
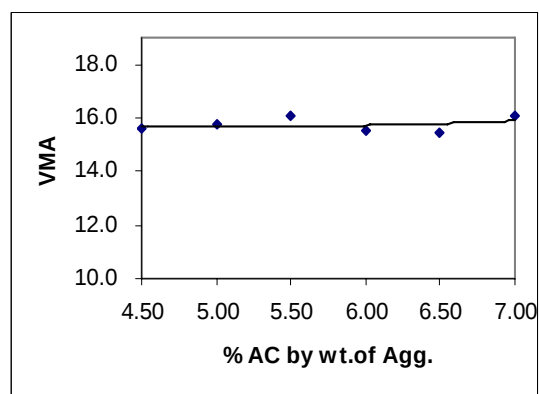
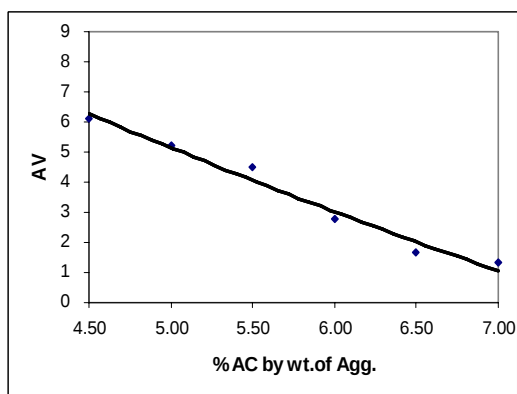
ภาพผนวกที่ ก 1 กราฟความสัมพันธ์ต่างๆ ของการทดสอบสโตนแมสติกแอสฟัลต์ ที่ใช้วัสดุมวล

รวมหินแกรนิตขนาด  $\frac{3}{8}$ " (9.5 mm) เมื่อใช้วัสดุเชื่อมประสาน PMA



**ภาพผนวกที่ ก 2** กราฟความสัมพันธ์ต่างๆ ของการทดสอบสโตนแมสติกแอสฟัลต์ ที่ใช้วัสดุ

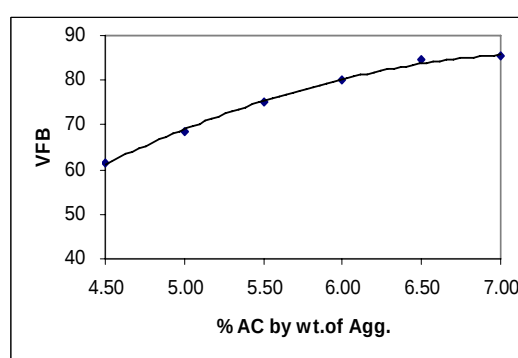
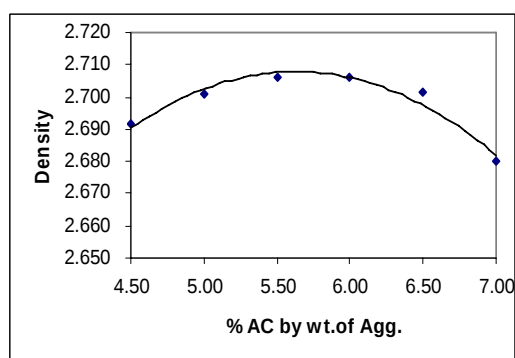
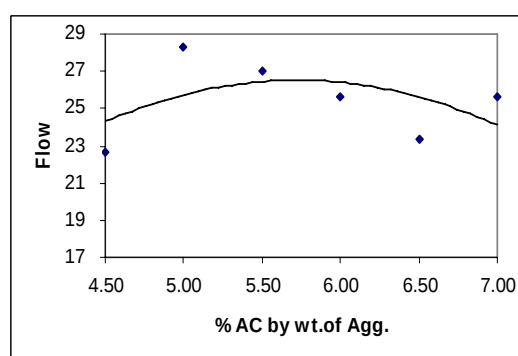
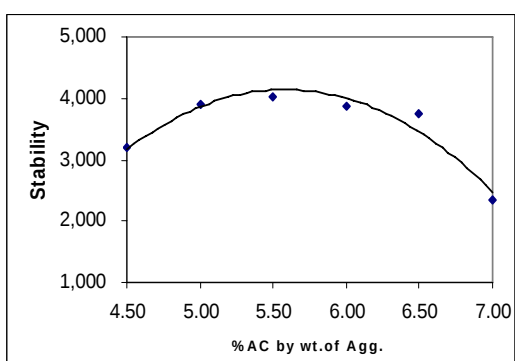
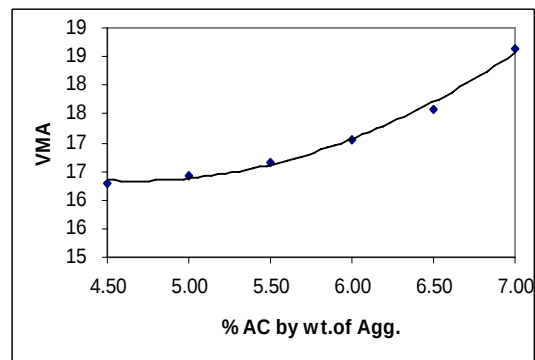
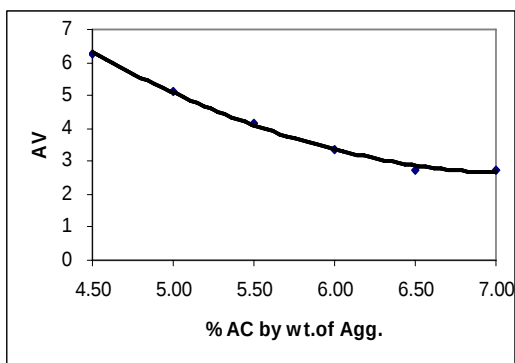
รวมหินแกรนิตขนาด  $\frac{1}{2}$ " (12.5 mm) เมื่อใช้วัสดุเชื่อมประสาน PMA



**ภาพผนวกที่ ก 3** กราฟความสัมพันธ์ต่างๆ ของการทดสอบสโตนแมสติกแอสฟัลต์ ที่ใช้วัสดุ

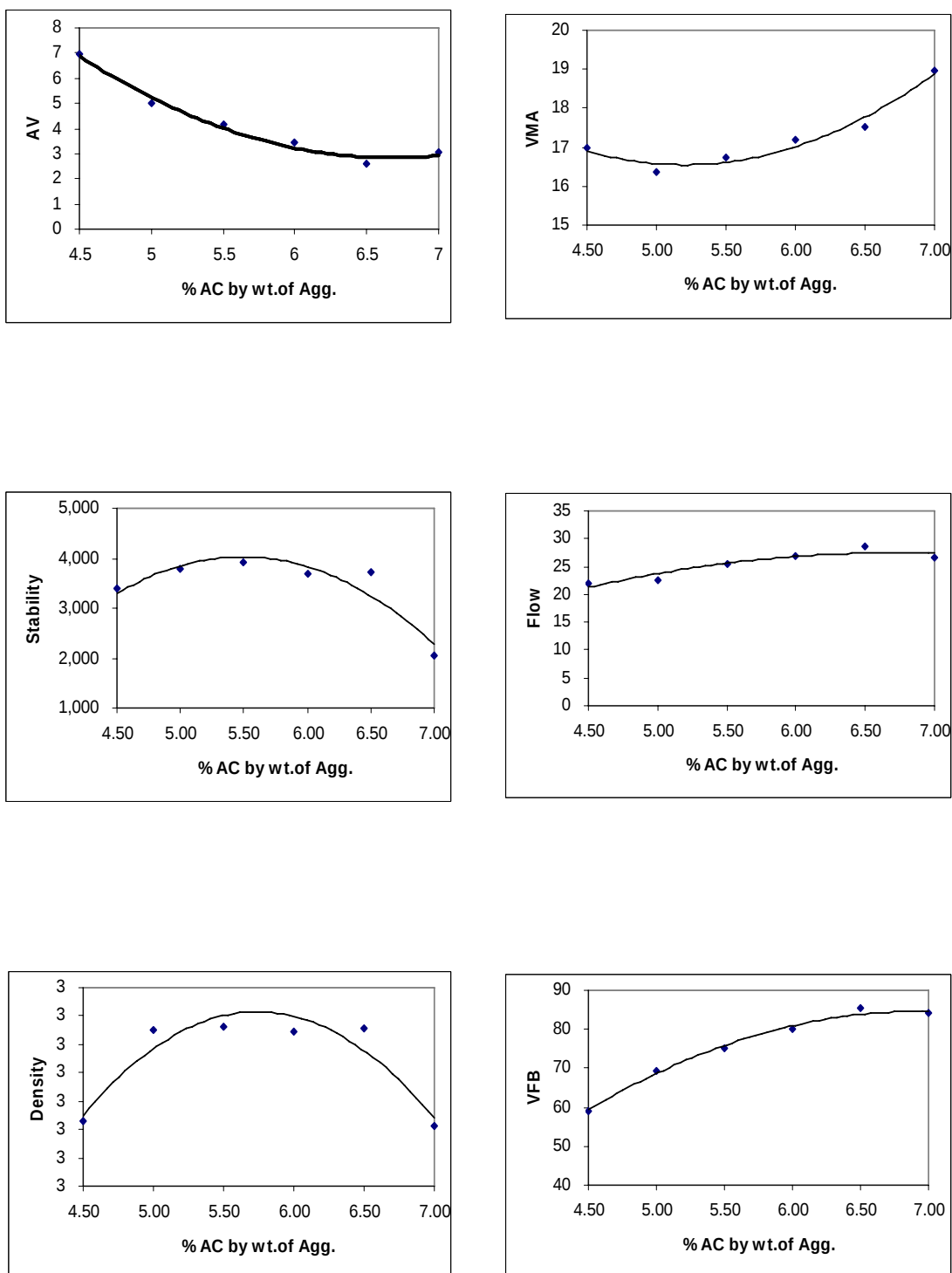
รวมหินแกรนิตขนาด  $\frac{1}{2}$ " (12.5 mm) ที่ออกแบบใหม่ เมื่อใช้วัสดุเชื่อมประสาน

PMA



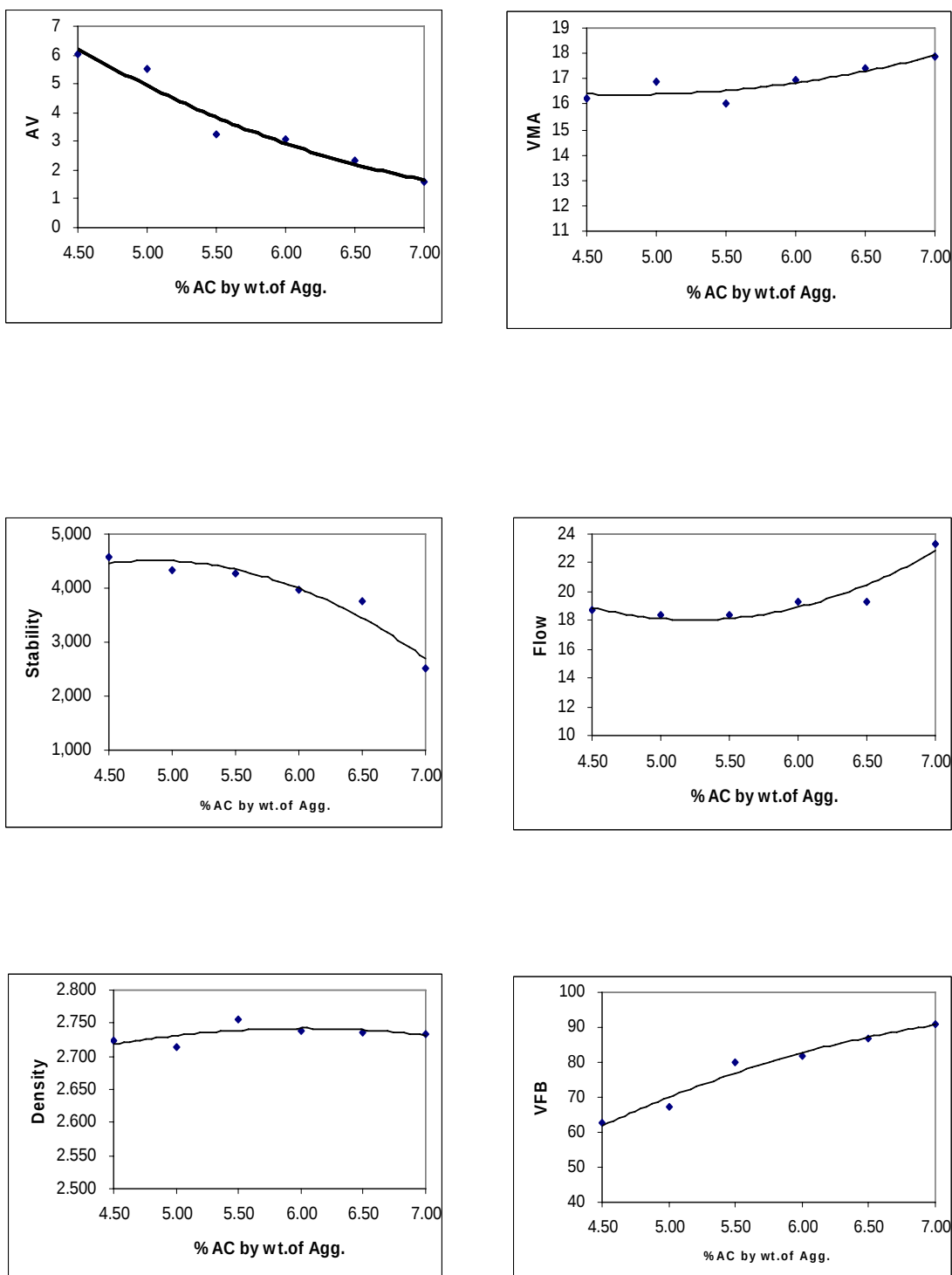
**ภาพผนวกที่ ก.4** กราฟความสัมพันธ์ต่างๆ ของการทดสอบสโตนแมสติกแอสฟัลต์ ที่ใช้วัสดุมวล

รวมตะกรันเตาหลอมขนาด  $\frac{3}{8}$  (9.5 mm) เมื่อใช้วัสดุเชื่อมประสาน PMA



ภาพผนวกที่ ก.5 กราฟความสัมพันธ์ต่างๆ ของการทดสอบสโตนแมสติกแอสฟัลต์ ที่ใช้วัสดุมวล

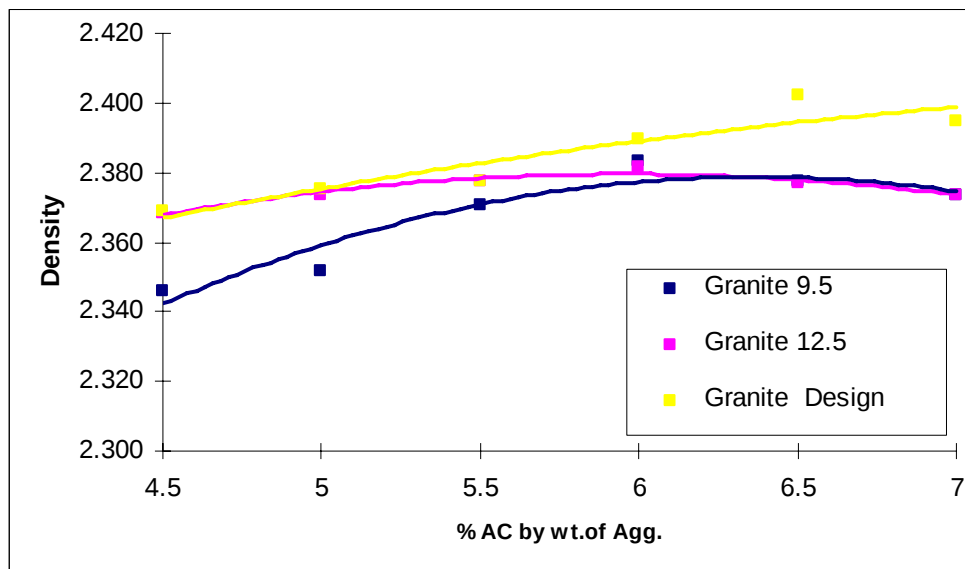
รวมตะกรันเตาหลอมขนาด  $\frac{1}{2}$ " (12.5 mm) เมื่อใช้วัสดุเชื่อมประสาน PMA



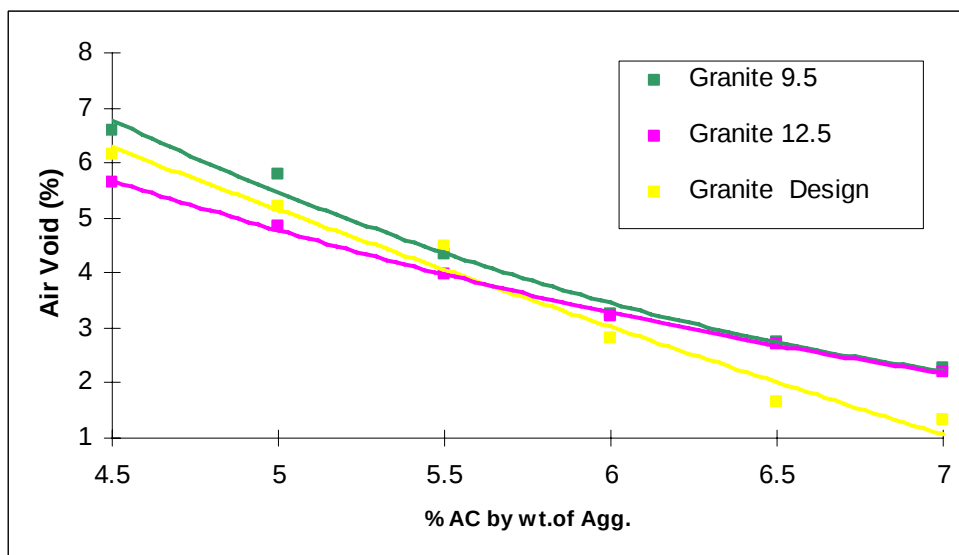
ภาพผนวกที่ ก 6 กราฟความสัมพันธ์ต่างๆ ของการทดสอบสโตนแมสติกแอสฟัลต์ ที่ใช้วัสดุมวล

รวมตะกรันเตาหลอมขนาด  $\frac{1}{2}$ " (12.5 mm) ที่ออกแบบใหม่เมื่อใช้วัสดุเชื่อม

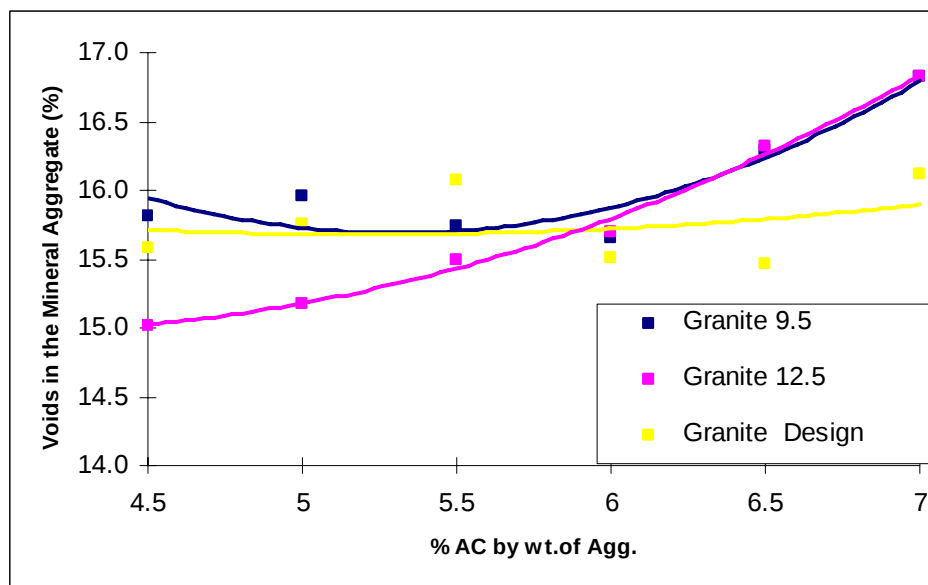
ประสาน PMA



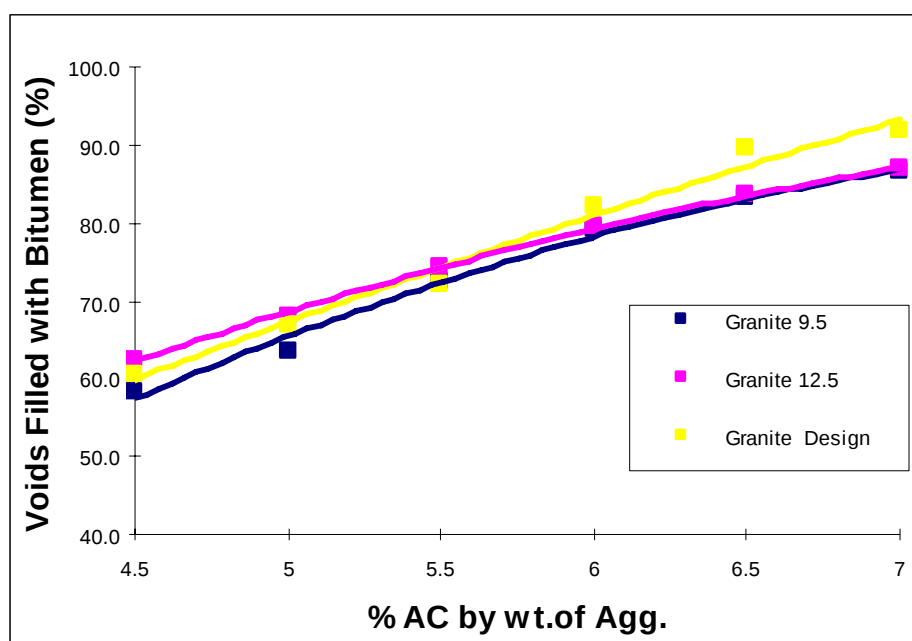
ภาพผนวกที่ ก 7 กราฟเปรียบเทียบค่าความหนาแน่น (Density) ของสโตนแมสติกแอสฟัลต์ ที่ใช้วัสดุมวลรวมหินแกรนิต ขนาดต่างๆ



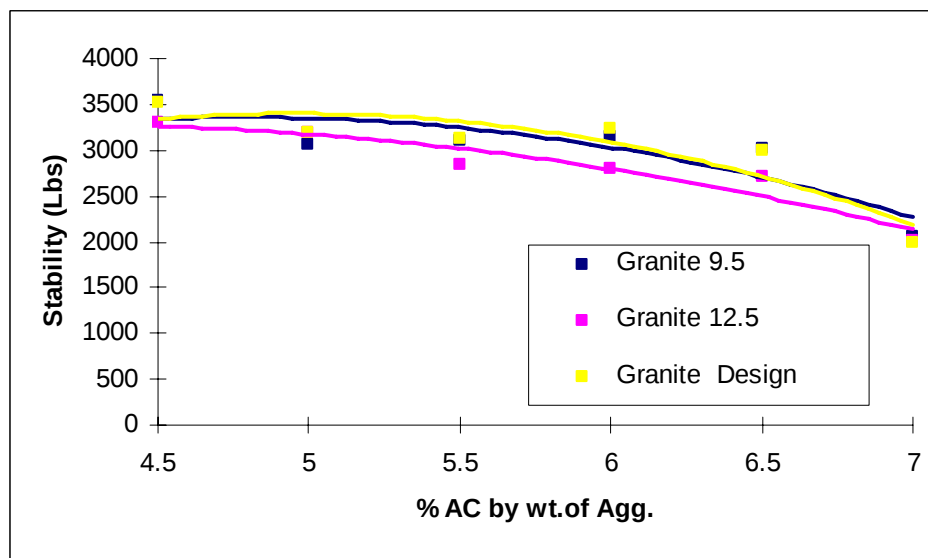
ภาพผนวกที่ ก 8 กราฟเปรียบเทียบค่าเปอร์เซ็นต์โพรงอากาศ (Air Voids) ของสโตนแมสติกแอสฟัลต์ ที่ใช้วัสดุมวลรวมหินแกรนิตขนาดต่างๆ



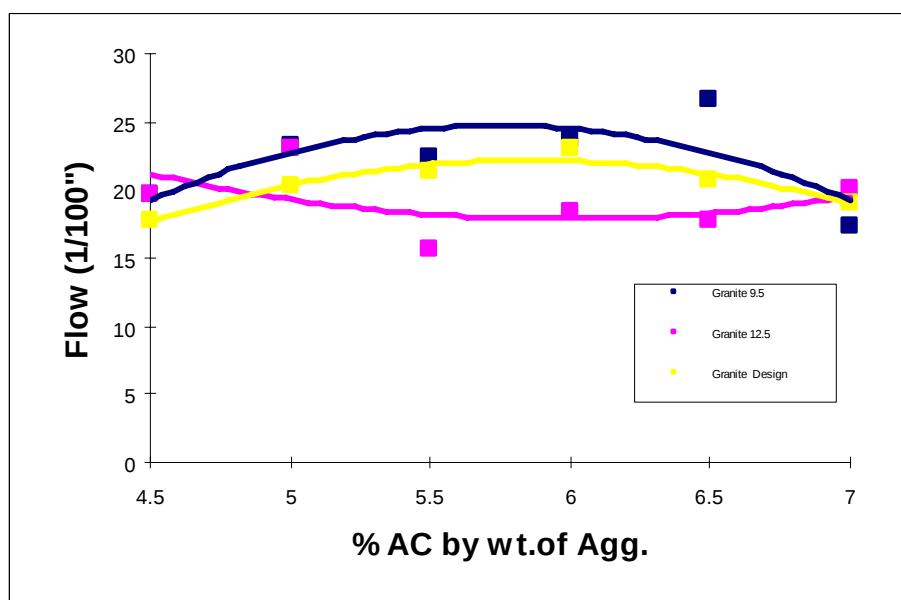
**ภาพผนวกที่ ๙** กราฟเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์โพรงอากาศระหว่างมวลรวม (VMA) ของสโตนแมสติกแอสฟัลต์ ที่ใช้วัสดุมวลรวมหินแกรนิตขนาดต่างๆ



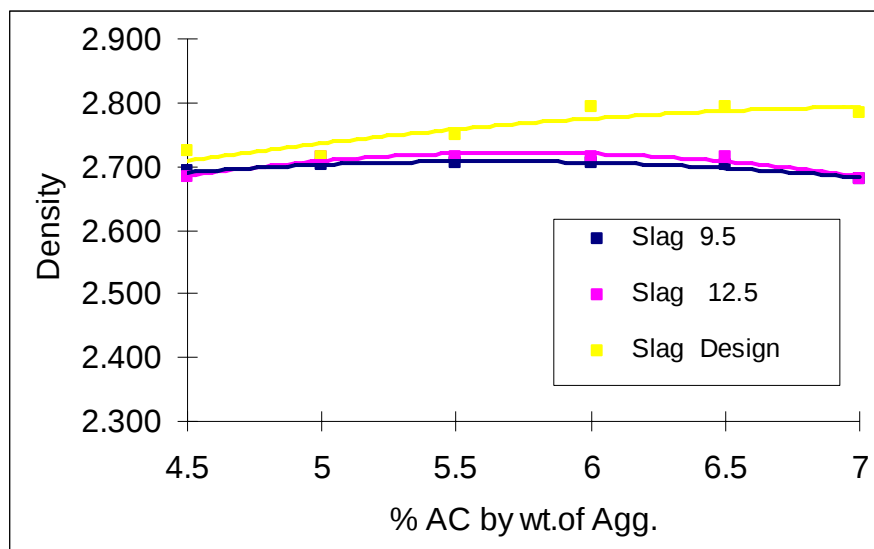
**ภาพผนวกที่ 10** กราฟเปรียบเทียบค่าเปอร์เซ็นต์โพรงที่เติมเต็มด้วยแอสฟัลต์ (VFB) ของสโตนแมสติกแอสฟัลต์ ที่ใช้วัสดุมวลรวมหินแกรนิตขนาดต่างๆ



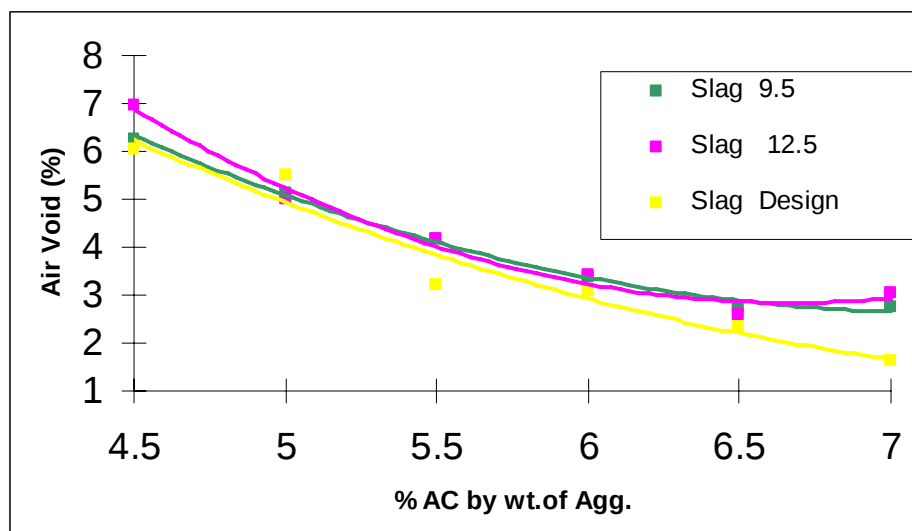
**ภาพผนวกที่ ก 11** กราฟเปรียบเทียบค่าเสถียรภาพ (Stability) ของสโตนแมสติกแอสฟัลต์ ที่ใช้วัสดุ  
มวลรวมหินแกรนิต ขนาดต่างๆ



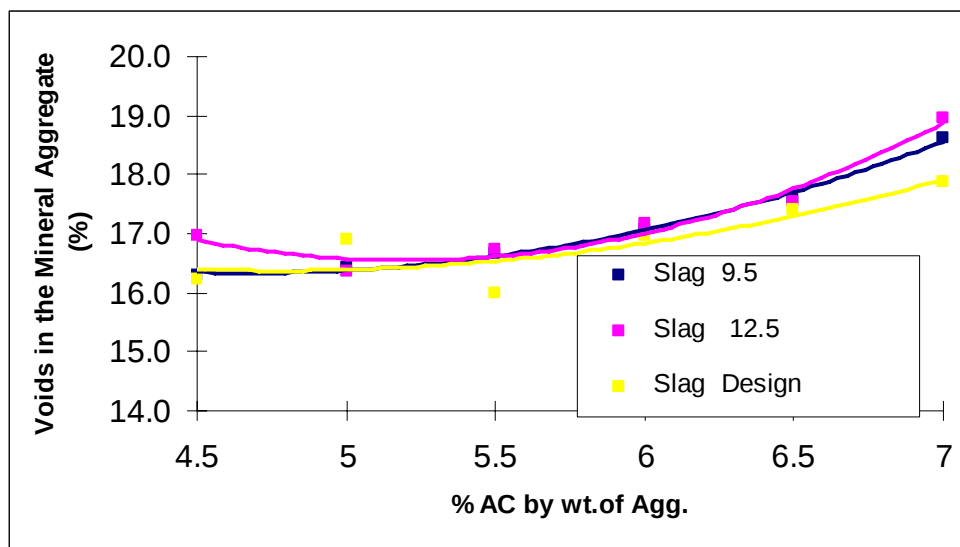
**ภาพผนวกที่ ก 12** กราฟเปรียบเทียบค่าการไหล (Flow) ของสโตนแมสติกแอสฟัลต์ ที่ใช้วัสดุ  
รวมหินแกรนิตขนาดต่างๆ



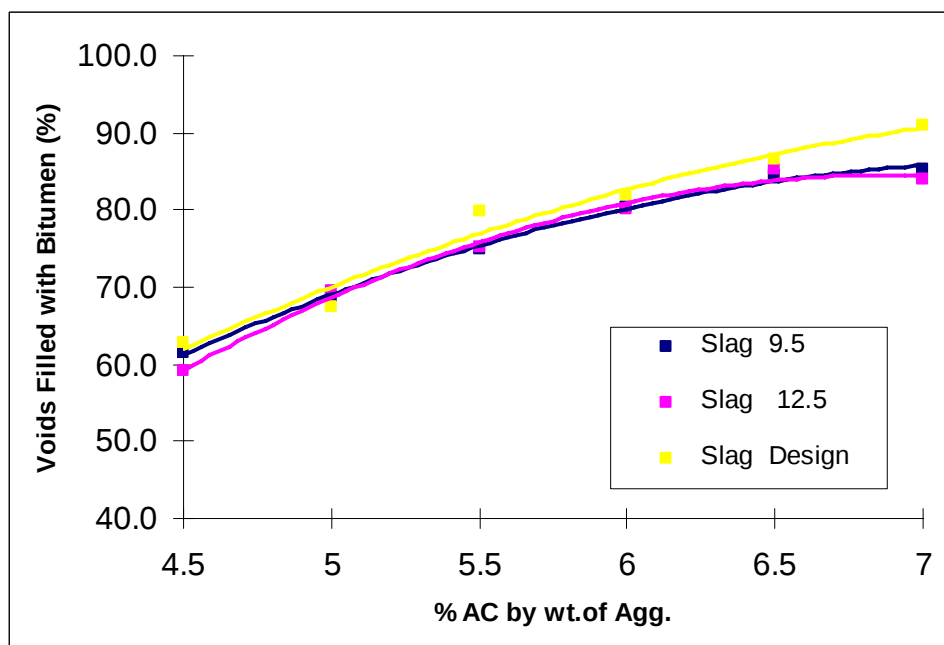
**ภาพผนวกที่ ก 13** กราฟเปรียบเทียบค่าความหนาแน่น (Density) ของสโตนแมสติกแอสฟัลต์ ที่ใช้วัสดุมวลรวมตะกรันเตาหลอม ขนาดต่างๆ



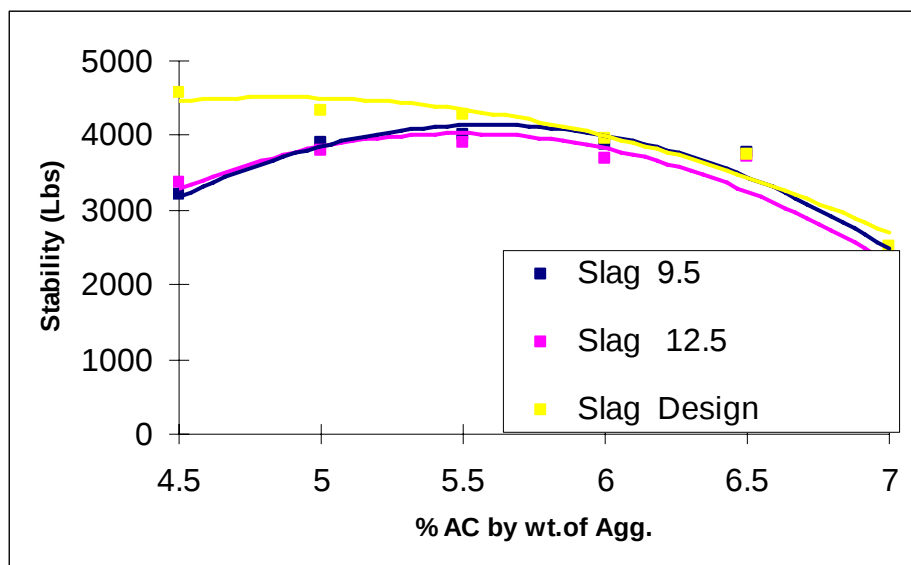
**ภาพผนวกที่ ก 14** กราฟเปรียบเทียบค่าเปอร์เซ็นต์โพรงอากาศ (Air Voids) ของสโตนแมสติกแอสฟัลต์ ที่ใช้วัสดุมวลรวมตะกรันเตาหลอม ขนาดต่างๆ



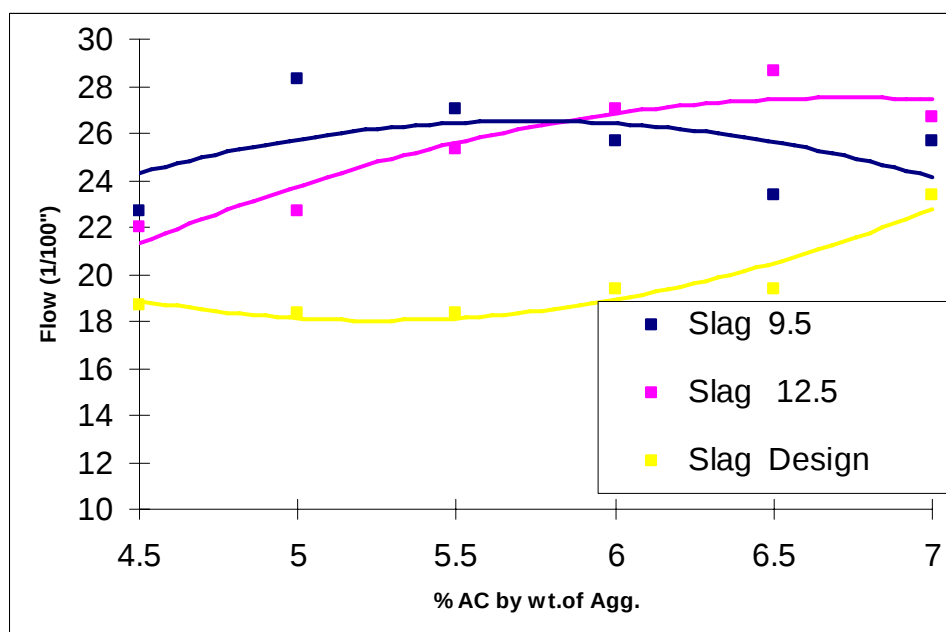
**ภาพผนวกที่ ก 15** กราฟเปรียบเทียบค่าเปอร์เซ็นต์โพรงระหว่างมวลรวม (VMA) ของสโตนแมสติกแอสฟัลต์ ที่ใช้วัสดุมวลรวมตะกรันเตาหลอม ขนาดต่างๆ



**ภาพผนวกที่ ก 16** กราฟเปรียบเทียบค่าเปอร์เซ็นต์โพรงที่เติมเต็มด้วยแอสฟัลต์ (VFB) ของสโตนแมสติกแอสฟัลต์ ที่ใช้วัสดุมวลรวมตะกรันเตาหลอม ขนาดต่างๆ



**ภาพผนวกที่ ก 17** กราฟเปรียบเทียบค่าเสถียรภาพ (Stability) ของสโตนแมสติกแอสฟัลต์ ที่ใช้วัสดุ  
มวลรวมตะกรันเตาหลอม ขนาดต่าง ๆ



**ภาพผนวกที่ ก 18** กราฟเปรียบเทียบค่าการไหล (Flow) ของสโตนแมสติกแอสฟัลต์ ที่ใช้วัสดุ  
รวมหินตะกรันเตาหลอม ขนาดต่าง ๆ

**ตารางผนวกที่ ก 25** ผลการทดสอบ Tensile Strength โดยวิธี Indirect Tensile ของสโตนแมสติกแอสฟัลต์ เมื่อใช้วัสดุมวลรวมชนิดต่างๆ และวัสดุเชื่อมประสาน PMA

| Type of Aggregate | Type of Binder | No. Specimen | Diameter (mm) | Height (mm) | Load (N) | Indirect Tensile (MPa) |
|-------------------|----------------|--------------|---------------|-------------|----------|------------------------|
| Slag              | PMA            | 1            | 101.7         | 71.00       | 3020.00  | 0.266                  |
|                   |                | 2            | 101.4         | 77.35       | 3220.00  | 0.261                  |
|                   |                | 3            | 101.5         | 74.30       | 3120.00  | 0.264                  |
| Granite           | PMA            | 1            | 101.9         | 72.8        | 2910     | 0.250                  |
|                   |                | 2            | 101.6         | 72.4        | 2610     | 0.226                  |
|                   |                | 3            | 101.5         | 72.6        | 2760     | 0.238                  |

**ตารางผนวกที่ ก 26** ผลการทดสอบโมดูลัสคืนตัว (Resilient Modulus) ที่อุณหภูมิ 25 °C วัสดุ  
มวลรวมหินแกรนิต

| ชนิดวัสดุ<br>เชื่อม<br>ประสาน | ก้อน<br>ตัวอย่าง | เส้นผ่าน<br>ศูนย์กลาง<br>( มม.) | ความ<br>หนา<br>( มม.) | ค่าโมดูลัสคืนตัว (Resilient<br>Modulus)(MPa) |                   | ค่าการคืน<br>ตัว (Resilient Strain)<br>(Micro Strain) |                   | Avg.  |
|-------------------------------|------------------|---------------------------------|-----------------------|----------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------------------|-------------------|-------|
|                               |                  |                                 |                       | ค่าจาก 5 รอบ<br>สุดท้าย                      | เฉลี่ย<br>ทั้งหมด | ค่าจาก 5<br>รอบ<br>สุดท้าย                            | เฉลี่ย<br>ทั้งหมด |       |
|                               |                  |                                 |                       |                                              |                   |                                                       |                   | (MPa) |
| PMA                           | 1                | 101.2                           | 71.9                  | 5906                                         | 6271.2            | 2.896                                                 | 2.722             |       |
|                               |                  |                                 |                       | 6898                                         |                   | 2.461                                                 |                   |       |
|                               |                  |                                 |                       | 6515                                         |                   | 2.606                                                 |                   |       |
|                               |                  |                                 |                       | 5820                                         |                   | 2.896                                                 |                   |       |
|                               |                  |                                 |                       | 6217                                         |                   | 2.751                                                 |                   |       |
|                               |                  |                                 |                       |                                              |                   |                                                       |                   | 7,029 |
|                               | 2                | 101.7                           | 71.3                  | 6224                                         | 7785.8            | 2.737                                                 | 2.2186            |       |
|                               |                  |                                 |                       | 7826                                         |                   | 2.161                                                 |                   |       |
|                               |                  |                                 |                       | 9096                                         |                   | 1.873                                                 |                   |       |
|                               |                  |                                 |                       | 8447                                         |                   | 2.017                                                 |                   |       |
|                               |                  |                                 |                       | 7336                                         |                   | 2.305                                                 |                   |       |

**ตารางผนวกที่ ก 27** ผลการทดสอบโมดูลัสคืนตัว (Resilient Modulus) ที่อุณหภูมิ 35 °C วัสดุ  
มวลรวมหินแกรนิต

| ชนิดวัสดุ<br>เชื่อม<br>ประสาน | ก้อน<br>ตัวอย่าง | เส้นผ่าน<br>ศูนย์กลาง<br>( มม.) | ความ<br>หนา<br>( มม.) | ค่าโมดูลัสคืนตัว (Resilient<br>Modulus)(MPa) |                   | ค่าการคืน<br>ตัว (Resilient Strain) (Micro<br>Strain) |               | Avg.<br><br>(MPa) |
|-------------------------------|------------------|---------------------------------|-----------------------|----------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------------------|---------------|-------------------|
|                               |                  |                                 |                       | ค่าจาก 5 รอบ<br>สุดท้าย                      | เฉลี่ย<br>ทั้งหมด | ค่าจาก 5<br>รอบ<br>สุดท้าย                            | เฉลี่ยทั้งหมด |                   |
|                               |                  |                                 |                       |                                              |                   |                                                       |               |                   |
| PMA                           | 1                | 101.8                           | 71.1                  | 1746                                         | 1743.8            | 10.79                                                 | 10.818        |                   |
|                               |                  |                                 |                       | 1746                                         |                   | 10.79                                                 |               |                   |
|                               |                  |                                 |                       | 1746                                         |                   | 10.79                                                 |               |                   |
|                               |                  |                                 |                       | 1746                                         |                   | 10.79                                                 |               |                   |
|                               |                  |                                 |                       | 1735                                         |                   | 10.93                                                 |               |                   |
|                               | 2                | 101.1                           | 71.9                  | 5196                                         | 5129.8            | 3.768                                                 | 3.826         | 3,437             |
|                               |                  |                                 |                       | 5038                                         |                   | 3.913                                                 |               |                   |
|                               |                  |                                 |                       | 4969                                         |                   | 3.913                                                 |               |                   |
|                               |                  |                                 |                       | 5442                                         |                   | 3.623                                                 |               |                   |
|                               |                  |                                 |                       | 5004                                         |                   | 3.913                                                 |               |                   |

**ตารางผนวกที่ ก 28** ผลการทดสอบโมดูลัสคืนตัว (Resilient Modulus) ที่อุณหภูมิ 45 °C วัสดุ  
มวลรวมหินแกรนิต

| ชนิดวัสดุ<br>เชื่อม<br>ประสาน | ก้อน<br>ตัวอย่าง | เส้นผ่าน<br>ศูนย์กลาง<br>( มม.) | ความ<br>หนา<br>( มม.) | ค่าโมดูลัสคืนตัว (Resilient<br>Modulus)(MPa) |                   | ค่าการคืน<br>ตัว (Resilient Strain)<br>(Micro Strain) |                   | Avg.<br><br>(MPa) |
|-------------------------------|------------------|---------------------------------|-----------------------|----------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------------------|-------------------|-------------------|
|                               |                  |                                 |                       | ค่าจาก 5 รอบ<br>สุดท้าย                      | เฉลี่ย<br>ทั้งหมด | ค่าจาก 5<br>รอบ<br>สุดท้าย                            | เฉลี่ย<br>ทั้งหมด |                   |
|                               |                  |                                 |                       |                                              |                   |                                                       |                   |                   |
| PMA                           | 1                | 101.4                           | 72.6                  | 1687                                         | 1717              | 6.778                                                 | 6.6628            | 3,125             |
|                               |                  |                                 |                       | 1762                                         |                   | 6.49                                                  |                   |                   |
|                               |                  |                                 |                       | 1687                                         |                   | 6.778                                                 |                   |                   |
|                               |                  |                                 |                       | 1687                                         |                   | 6.778                                                 |                   |                   |
|                               |                  |                                 |                       | 1762                                         |                   | 6.49                                                  |                   |                   |
|                               | 2                | 101.05                          | 77.6                  | 4399                                         | 4533.8            | 2.601                                                 | 2.543             |                   |
|                               |                  |                                 |                       | 4712                                         |                   | 2.456                                                 |                   |                   |
|                               |                  |                                 |                       | 4658                                         |                   | 2.456                                                 |                   |                   |
|                               |                  |                                 |                       | 4450                                         |                   | 2.601                                                 |                   |                   |
|                               |                  |                                 |                       | 4450                                         |                   | 2.601                                                 |                   |                   |

**ตารางผนวกที่ ก 29** ผลการทดสอบโมดูลัสคืนตัว (Resilient Modulus) ที่อุณหภูมิ 25 °C วัสดุ  
มวลรวมตะกรันเตาหลอม

| ชนิดวัสดุ<br>เชื่อม<br>ประสาน | ก้อน<br>ตัวอย่าง | เส้นผ่าน<br>ศูนย์กลาง<br>( มม.) | ความ<br>หนา<br>( มม.) | ค่าโมดูลัสคืนตัว (Resilient<br>Modulus)(MPa) |                   | ค่าการคืน<br>ตัว (Resilient Strain) (Micro<br>Strain) |               | Avg.<br><br>(MPa) |
|-------------------------------|------------------|---------------------------------|-----------------------|----------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------------------|---------------|-------------------|
|                               |                  |                                 |                       | ค่าจาก 5 รอบ<br>สุดท้าย                      | เฉลี่ย<br>ทั้งหมด | ค่าจาก 5<br>รอบ<br>สุดท้าย                            | เฉลี่ยทั้งหมด |                   |
|                               |                  |                                 |                       |                                              |                   |                                                       |               |                   |
| PMA                           | 1                | 101.4                           | 78.6                  | 6850                                         | 6899.6            | 2.746                                                 | 2.717         | 6,272             |
|                               |                  |                                 |                       | 6808                                         |                   | 2.746                                                 |               |                   |
|                               |                  |                                 |                       | 7186                                         |                   | 2.601                                                 |               |                   |
|                               |                  |                                 |                       | 7186                                         |                   | 2.601                                                 |               |                   |
|                               |                  |                                 |                       | 6468                                         |                   | 2.890                                                 |               |                   |
|                               | 2                | 101.6                           | 77.6                  | 5131                                         | 5644              | 3.749                                                 | 3.432         |                   |
|                               |                  |                                 |                       | 5870                                         |                   | 3.317                                                 |               |                   |
|                               |                  |                                 |                       | 5559                                         |                   | 3.461                                                 |               |                   |
|                               |                  |                                 |                       | 6101                                         |                   | 3.172                                                 |               |                   |
|                               |                  |                                 |                       | 5559                                         |                   | 3.461                                                 |               |                   |

**ตารางผนวกที่ ก 30** ผลการทดสอบโมดูลัสคืนตัว (Resilient Modulus) ที่อุณหภูมิ 35 °C วัสดุ  
มวลรวมตะกรันเตาหลอม

| ชนิดวัสดุ<br>เชื่อม<br>ประสาน | ก้อน<br>ตัวอย่าง | เส้นผ่าน<br>ศูนย์กลาง<br>( มม.) | ความ<br>หนา<br>( มม.) | ค่าโมดูลัสคืนตัว (Resilient<br>Modulus)(MPa) |                   | ค่าการคืน<br>ตัว (Resilient Strain) (Micro<br>Strain) |               | Avg.<br><br>(MPa) |
|-------------------------------|------------------|---------------------------------|-----------------------|----------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------------------|---------------|-------------------|
|                               |                  |                                 |                       | ค่าจาก 5 รอบ<br>สุดท้าย                      | เฉลี่ย<br>ทั้งหมด | ค่าจาก 5<br>รอบ<br>สุดท้าย                            | เฉลี่ยทั้งหมด |                   |
|                               |                  |                                 |                       |                                              |                   |                                                       |               |                   |
| PMA                           | 1                | 101.6                           | 71.8                  | 4330                                         | 4319.8            | 4.712                                                 | 4.708         | 4,585             |
|                               |                  |                                 |                       | 4413                                         |                   | 4.718                                                 |               |                   |
|                               |                  |                                 |                       | 4263                                         |                   | 4.652                                                 |               |                   |
|                               |                  |                                 |                       | 4249                                         |                   | 4.856                                                 |               |                   |
|                               |                  |                                 |                       | 4344                                         |                   | 4.602                                                 |               |                   |
|                               | 2                | 102.3                           | 77.8                  | 4722                                         | 4850.4            | 4.44                                                  | 4.3256        |                   |
|                               |                  |                                 |                       | 4722                                         |                   | 4.44                                                  |               |                   |
|                               |                  |                                 |                       | 5048                                         |                   | 4.154                                                 |               |                   |
|                               |                  |                                 |                       | 4880                                         |                   | 4.297                                                 |               |                   |
|                               |                  |                                 |                       | 4880                                         |                   | 4.297                                                 |               |                   |

**ตารางผนวกที่ ก 31** ผลการทดสอบโมดูลัสคืนตัว (Resilient Modulus) ที่อุณหภูมิ 45 °C วัสดุ  
มวลรวมตะกรันเตาหลอม

| ชนิดวัสดุ<br>เชื่อม<br>ประสาน | ก้อน<br>ตัวอย่าง | เส้นผ่าน<br>ศูนย์กลาง<br>( มม.) | ความ<br>หนา<br>( มม.) | ค่าโมดูลัสคืนตัว (Resilient<br>Modulus)(MPa) |                   | ค่าการคืน<br>ตัว (Resilient Strain) (Micro<br>Strain) |               | Avg.<br><br>(MPa) |
|-------------------------------|------------------|---------------------------------|-----------------------|----------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------------------|---------------|-------------------|
|                               |                  |                                 |                       | ค่าจาก 5 รอบ<br>สุดท้าย                      | เฉลี่ย<br>ทั้งหมด | ค่าจาก 5<br>รอบ<br>สุดท้าย                            | เฉลี่ยทั้งหมด |                   |
|                               |                  |                                 |                       |                                              |                   |                                                       |               |                   |
| PMA                           | 1                | 101.4                           | 72.6                  | 3293                                         | 3345.2            | 3.913                                                 | 3.855         |                   |
|                               |                  |                                 |                       | 3325                                         |                   | 3.913                                                 |               |                   |
|                               |                  |                                 |                       | 3325                                         |                   | 3.913                                                 |               |                   |
|                               |                  |                                 |                       | 3522                                         |                   | 3.623                                                 |               |                   |
|                               |                  |                                 |                       | 3261                                         |                   | 3.913                                                 |               |                   |
|                               |                  |                                 |                       |                                              |                   |                                                       |               | 3,539             |
|                               | 2                | 101.05                          | 77.6                  | 4068                                         | 3731.8            | 3.178                                                 | 3.4384        |                   |
|                               |                  |                                 |                       | 3851                                         |                   | 3.323                                                 |               |                   |
|                               |                  |                                 |                       | 3543                                         |                   | 3.612                                                 |               |                   |
|                               |                  |                                 |                       | 3691                                         |                   | 3.467                                                 |               |                   |
|                               |                  |                                 |                       | 3506                                         |                   | 3.612                                                 |               |                   |

**ตารางผนวกที่ ก 32** ผลการทดสอบด้านความปลอดภัย เพื่อหาความต้านทานแรงเสียดทาน (Skid Resistance)

| ประเภทของวัสดุ<br>มวลรวมตาม<br>ขนาดผลึกที่<br>ออกแบบปรับปรุง<br>ใหม่ 12.5 mm. | specimen<br>no. | Dry condition |    |    |    |    | ave. | Wet condition |    |    |    |    | ave. |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------------|----|----|----|----|------|---------------|----|----|----|----|------|
|                                                                               |                 |               |    |    |    |    |      |               |    |    |    |    |      |
| หินแกรนิต                                                                     | 1               | 65            | 66 | 65 | 66 | 65 | 65.4 | 52            | 51 | 51 | 51 | 52 | 51.4 |
|                                                                               | 2               | 60            | 58 | 58 | 58 | 59 | 58.6 | 49            | 48 | 49 | 48 | 48 | 48.4 |
|                                                                               | 3               | 65            | 64 | 63 | 64 | 64 | 64.0 | 51            | 50 | 50 | 49 | 50 | 50.0 |
|                                                                               |                 | average       |    |    |    |    | 62.7 | average       |    |    |    |    | 49.9 |
| ตะกรัน                                                                        | 1               | 74            | 73 | 74 | 73 | 73 | 73.4 | 54            | 55 | 54 | 56 | 56 | 55.0 |
|                                                                               | 2               | 75            | 75 | 76 | 74 | 75 | 75.0 | 54            | 55 | 54 | 56 | 53 | 54.4 |
|                                                                               | 3               | 75            | 76 | 74 | 75 | 75 | 75.0 | 55            | 55 | 56 | 56 | 56 | 55.6 |
|                                                                               |                 | 7             |    |    |    |    | 74.5 | average       |    |    |    |    | 55.0 |

**ตารางผนวกที่ ก 33** ผลการทดสอบผลกระทบจากน้ำ (Moisture Damage) สโตนเมสติกแอสฟัลต์  
วัสดุมวลรวมหินแกรนิต ขนาดกละ 12.5 mm ที่ออกแบบใหม่

|                                      |       |                         |      |
|--------------------------------------|-------|-------------------------|------|
| Avg. Sp.Gr.of Agg. And Filler (Gag)= | 2.668 | Sp. Gr. Of AC(Gac) =    | 1.02 |
|                                      |       | Asphalt Absorbtion(X) = | 0.25 |

| No. of Specimen                             |                     |           | Soak Sample |        |        | Unsoak Sample |        |        |
|---------------------------------------------|---------------------|-----------|-------------|--------|--------|---------------|--------|--------|
|                                             |                     |           | 1           | 2      | 3      | 1             | 2      | 3      |
| %AC by Mass of Agg.                         | (a)                 |           |             | 5.6    |        |               | 5.6    |        |
| %AC by Mass of Mix                          | (b)                 |           |             | 5.30   |        |               | 5.30   |        |
| %Eff.AC by Mass of Mix (C) = b-x(100-b)/100 |                     |           |             | 5.07   |        |               | 5.07   |        |
| Specimen Height                             | in.                 | (d)       | 2 3/8"      | 2 3/8" | 2 3/8" | 2 3/8"        | 2 3/8" | 2 3/8" |
| Density                                     |                     |           |             |        |        |               |        |        |
| Mass in Air                                 | gm.                 | (e)       | 1257        | 1253   | 1256   | 1256          | 1254   | 1255   |
| Mass Sat. Surface Dry                       | gm.                 | (f)       | 1265        | 1260   | 1264   | 1262          | 1266   | 1263   |
| Mass in Water                               | gm.                 | (g)       | 715         | 715    | 719    | 722           | 716    | 718    |
| Bulk Volume                                 | ml.                 | (h) = f-g | 550         | 545    | 545    | 541           | 550    | 545    |
| Bulk Density                                | gm./ml.             | (i) = e/h | 2.284       | 2.298  | 2.306  | 2.324         | 2.281  | 2.303  |
| Average Density                             |                     |           |             | 2.296  |        |               | 2.303  |        |
| VOIDS ANALYSIS                              |                     |           |             |        |        |               |        |        |
| Volume AC %Total                            | (j) = c*i/Gac       |           |             | 11.40  |        |               | 11.44  |        |
| Volume Agg. %Total                          | (k) = (100-b)*i/Gag |           |             | 80.98  |        |               | 81.21  |        |
| VMA %                                       | (l) = 100-k         |           |             | 19.02  |        |               | 18.79  |        |
| Air Voids %                                 | (m) = l-j           |           |             | 7.62   |        |               | 7.35   |        |
| VFB %                                       | (n) = 100*j/l       |           |             | 59.96  |        |               | 60.88  |        |
| Stability                                   |                     |           |             |        |        |               |        |        |
| Meas                                        | Lbs.                |           | 7602        | 7485   | 7953   | 9005          | 8304   | 9122   |
| Adjust                                      | Lbs.                |           | 7070        | 6961   | 7396   | 8375          | 7722   | 8484   |
| Average Stability                           |                     |           |             | 7142   |        |               | 8194   |        |
| FLOW                                        |                     |           |             |        |        |               |        |        |
| Meas                                        | 1/100"              |           | 15          | 13     | 17     | 5             | 9      | 6      |
| Average Flow                                |                     |           |             | 15     |        |               | 7      |        |

$$\text{Moisture Damages} = \frac{\text{Soaked}}{\text{Unsoaked}} \times 100 = 87.17\%$$

**ตารางผนวกที่ ก 34 ผลการทดสอบผลกระทบจากน้ำ (Moisture Damage) สโตนเมสติกแอสฟัลต์**  
**วัสดุมวลรวมตะกรันเตาหลอม ขนาดคละ 12.5 mm ที่ออกแบบใหม่**

Avg. Sp.Gr.of Agg. And Filler (Gag)= 3.111      Sp. Gr. Of AC(Gac) = 1.02  
 Asphalt Absorbtion(X) = 0.51

| No. of Specimen        |                      |                     | Soak Sample |        |        | Unsoak Sample |        |        |
|------------------------|----------------------|---------------------|-------------|--------|--------|---------------|--------|--------|
|                        |                      |                     | 1           | 2      | 3      | 1             | 2      | 3      |
| %AC by Mass of Agg.    | (a)                  |                     |             | 5.3    |        |               | 5.3    |        |
| %AC by Mass of Mix     | (b)                  |                     |             | 5.03   |        |               | 5.03   |        |
| %Eff.AC by Mass of Mix | (C) = b-x(100-b)/100 |                     |             | 4.55   |        |               | 4.55   |        |
| Specimen Height        | in.                  | (d)                 | 2 3/8"      | 2 3/8" | 2 3/8" | 2 3/8"        | 2 3/8" | 2 3/8" |
| Density                |                      |                     |             |        |        |               |        |        |
| Mass in Air            | gm.                  | (e)                 | 1459.7      | 1457.3 | 1459.8 | 1462.6        | 1463.7 | 1464.9 |
| Mass Sat. Surface Dry  | gm.                  | (f)                 | 1477.6      | 1479.6 | 1478.2 | 1482.5        | 1485.2 | 1483.8 |
| Mass in Water          | gm.                  | (g)                 | 936.6       | 935.4  | 933.2  | 936.8         | 940.3  | 937.3  |
| Bulk Volume            | ml.                  | (h) = f-g           | 541.0       | 544.2  | 545.0  | 545.7         | 544.9  | 546.5  |
| Bulk Density           | gm./ml.              | (i) = e/h           | 2.698       | 2.678  | 2.679  | 2.680         | 2.686  | 2.681  |
| Average Density        |                      |                     |             | 2.685  |        |               | 2.682  |        |
| VOIDS ANALYSIS         |                      |                     |             |        |        |               |        |        |
| Volume AC              | %Total               | (j) = c*i/Gac       |             | 11.97  |        |               | 11.96  |        |
| Volume Agg.            | %Total               | (k) = (100-b)*i/Gag |             | 81.96  |        |               | 81.88  |        |
| VMA                    | %                    | (l) = 100-k         |             | 18.04  |        |               | 18.12  |        |
| Air Voids              | %                    | (m) = l-j           |             | 6.07   |        |               | 6.16   |        |
| VFB                    | %                    | (n) = 100*j/l       |             | 66.37  |        |               | 66.02  |        |
| Stability              |                      |                     |             |        |        |               |        |        |
| Meas                   | Lbs.                 |                     | 7251        | 7251   | 5848   | 8070          | 7485   | 7485   |
| Adjust                 | Lbs.                 |                     | 6453        | 6453   | 52-04  | 7182          | 6662   | 6662   |
| Average Stability      |                      |                     |             | 6037   |        |               | 6835   |        |
| FLOW                   |                      |                     |             |        |        |               |        |        |
| Meas                   | 1/100"               |                     | 10          | 15     | 16     | 12            | 14     | 14     |
| Average Flow           |                      |                     |             | 14     |        |               | 13     |        |

$$\text{Moisture Damages} = \frac{\text{Soaked}}{\text{Unsoaked}} \times 100 = 88.32\%$$